

Joana Filipa Rosa Monteiro

Casos Clínicos de Cirurgias do Sistema Urinário em Cães

Orientador: Professor Doutor Lénio Ribeiro

Co-orientador: Professor José Diogo Santos

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2020

Casos Clínicos de Cirurgias do Sistema Urinário em Cães

Relatório de estágio defendido para 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 26 de Junho de 2020.

Presidente: Professora Doutora Laurentina Pedroso

Arguente: Professor Doutor João Martins

Orientador: Professor Doutor Lénio Ribeiro

Co-orientador: Professor José Diogo Santos

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária Lisboa

2020

Agradecimentos

À Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, a todos os docentes e colaboradores, obrigada pela exigência, profissionalismo e transmissão de conhecimentos.

Ao meu orientador, Dr. Lénio Ribeiro, pelo acompanhamento constante ao longo do curso e de toda a dissertação. Ao meu co-orientador, Dr. Diogo Santos, por ter aceite auxiliar-me e participar nesta dissertação.

A toda a equipa do Hospital VetOeiras, por me terem dado oportunidade de aprender com a vossa equipa e por me terem recebido tão bem. Ao Dr. Luis Chambel, pela oportunidade de aprender tanto de cirurgia e ortopedia. Ao Belo, ao João e à Claudia, pela total disponibilidade que sempre tiveram para comigo e por tudo o que me ensinaram. A todos os enfermeiros, mas especialmente ao Gonçalo e à Ana, pela amizade e apoio desde o primeiro dia.

Aos meus pais, por acreditarem em mim e por me deixarem seguir o meu sonho; por nunca terem duvidado que seria capaz. Ao meu irmão, por me azucrinar o juízo sempre que precisava de estudar. A toda a minha família, pelo apoio constante. Sou como sou, graças a vocês. Ao Carlos, por ser o meu maior apoio e me ajudar em tudo, sempre; pelo apoio diário e por saber sempre o que me dizer.

À Quinta da Arrábida, por me mostrar que a minha vida teria de ser sempre ligada aos cães e à medicina veterinária. À Chloe e à Oreo por terem iniciado este sonho. Ao Bailey, por ser o melhor cão que alguma vez podia ter pedido.

À Kika e à Joana pelo apoio e companheirismo nestes dois últimos anos. À Maria e à Adriana pela amizade e por acreditarem em mim e me apoiarem, sempre. À Rita e a todas as minhas afilhadas, sem vocês não teria a mesma piada.

À Mendão, que me acompanha desde os 4 anos e tem sempre uma frase motivacional para mim. À Andreia, por toda a ajuda e apoio que me deu durante estes anos e por acreditar no meu futuro como veterinária. À Mariana e à Rita, por estarem ao meu lado durante esta etapa. Ao Gandum, ao Barco e ao Adrião por todas as vezes em que estiveram presentes.

Resumo

No âmbito da conclusão do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias foi realizada este relatório de estágio. O mesmo teve como objectivo o desenvolvimento de casos clínicos sobre cirurgias do sistema urinário, tais como neoureterocistotomia, cistotomia e uretrotomia pré-escrotal, acompanhadas durante o estágio curricular de natureza profissional realizado no hospital VetOeiras.

Para se proceder ao diagnóstico definitivo das patologias apresentadas foi necessário a realização de exames de diagnóstico, tais como tomografia computadorizada, radiografia abdominal e ecografia abdominal, juntamente com os dados recolhidos na anamnese e a história pregressa do animal.

As doenças do aparelho urinário que podem ser cirurgicamente tratadas são poucas e resumem-se à realização de biopsias, remoção de cálculos, resolução de causas traumáticas (acidentes rodoviários, mordeduras e quedas em altura), anomalias congénitas ureterais e neoplasias.

Palavras-chaves: aparelho urinário, urólitos, uréter ectópico, neoureterocistotomia, cistotomia, uretrotomia pré-escrotal

Abstract

This internship report was written in order to complete the Integrated Master's Degree in Veterinary Medicine at Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. It discusses clinical cases of urinary system surgeries, followed during the curricular externship at VetOeias Hospital.

In order to proceed to the definitive diagnosis of the pathologies presented, it was necessary to carry out some diagnostic tests, such as computed tomography, abdominal radiography and abdominal ultrasound, together with the data collected in the anamnesis and the animal's history.

There are very few diseases of the urinary tract that can be surgically treated and are limited to biopsies, stone removal, resolution of traumatic causes (road accidents, bites and falls from a height), ureteral congenital anomalies and neoplasms.

Keywords: urinary tract, uroliths, ureteral ectopia, neoureterocystotomy, cystotomy, pre-scrotal urethrotomy

Lista de Abreviaturas

AINE – anti-inflamatório não esteróide
BUN – ureia
bpm – batimentos por minuto
Ca – cálcio
CRI – do inglês *constant rate infusions*
CREA – creatinina plasmática
DRC – doença renal crónica
DUE – densidade urinária específica
GI – gastrointestinal
HCT – hematócrito
HGB – hemoglobina
IM – intramuscular
IR – intervalo de referência
IU – incontinência urinária
IV – intravenoso
K – potássio
P – fósforo
PO – por via oral
PU/PD – poliúria/polidipsia
RBC – eritrócitos
RM – ressonância magnética
rpm – respirações por minuto
SC – subcutâneo
SDMA - dimetilarginina simétrica
SID – Uma vez ao dia (a cada 24 h)
TC – tomografia computadorizada
TFG – taxa de filtração glomerular
TRC – Templo de repleção capilar
UE – Ureter ectópico

Índice Geral

Agradecimentos	2
Resumo	3
Abstract	4
Lista de Abreviaturas	5
Índice Geral.....	6
Índice de Tabelas	8
Índice de Figuras	8
Índice de Gráficos.....	8
Casuística de Estágio	9
Introdução	14
1.1 Embriologia do aparelho urinário	14
1.2 Morfologia do aparelho urinário.....	16
1.3 Avaliação clínica pré-cirúrgica da função renal	18
1.3.1 Testes clínicos de função renal.....	18
1.3.2 Diagnóstico Imagiológico do sistema genito-urinário	25
1.4 Princípios gerais de cirurgia do sistema urinário	27
Material e Métodos.....	29
2.1 Caso Clínico 1 – Uréter ectópico intramural	30
2.1.1. Anamnese e história clínica.....	30
2.1.2. Exame Físico	30
2.1.3 Lista de problemas	30
2.1.4. Diagnósticos Diferenciais	30
2.1.5 Exames complementares de diagnóstico	31
2.1.7. Resumo da anestesia.....	32
2.1.8. Descrição do procedimento cirúrgico.....	32
2.1.9. Pós-cirúrgico 24 horas.....	34
2.1.10. Acompanhamento.....	34
Discussão do caso clínico 1	35
2.2 Caso Clínico 2 – Cistotomia	42
2.2.1. Anamnese e história clínica.....	42
2.2.2. Exame Físico	42
2.2.3. Lista de problemas	42
2.2.4. Diagnósticos Diferenciais	42
2.2.5 Exames complementares de diagnóstico	42
2.2.6. Diagnóstico e decisão clínica	43
2.2.7. Resumo da anestesia.....	43

2.2.8. Descrição do procedimento cirúrgico.....	44
2.2.10. Acompanhamento.....	45
Discussão do Caso Clínico 2.....	46
2.3. Caso Clínico 3 – Uretrotomia	50
2.3.1. Anamnese e história clínica.....	50
2.3.2. Exame Físico	50
2.3.3. Lista de problemas	50
2.3.4. Diagnósticos Diferenciais	50
2.3.5. Exames complementares de diagnóstico.....	51
2.3.6. Diagnóstico e decisão clínica	51
2.3.7. Resumo da anestesia.....	51
2.3.8. Descrição do procedimento cirúrgico.....	52
2.3.9. Pós-cirúrgico 24 horas.....	53
2.3.10. Acompanhamento.....	54
Discussão do Caso Clínico 3.....	55
Bibliografia.....	60

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Colorações anormais de urina e possíveis causas.	22
Tabela 2 - Classificação da Densidade Urinária Específica.	23
Tabela 3 - Tipos de cristais, aspeto e pH a que normalmente se formam.	24
Tabela 4 - Drogas usadas para contração do esfíncter urinário.	40

Índice de Figuras

Figura 1 - Cortes transversais de um embrião em vários estadios do desenvolvimento.....	15
Figura 2 - Evolução da mesoderme intermédia	16
Figura 3 - Representação anatómica do sistema urinário feminino e masculino.....	18
Figura 4 - Relação entre TFG e concentração plasmática de creatinina.....	19
Figura 5 - Diversos cortes da TC da Baily.....	31
Figura 6 - A: Local de inserção do ureter ectópico na bexiga; B: cateterização do uréter ectópico.....	33
Figura 7 - Ressecção de uréter ectópico.....	33
Figura 8 - Inserção normal de ureteres na bexiga.....	35
Figura 9 - Representação esquemática de possíveis localizações de ureteres ectópicos em cadelas e machos, respectivamente.....	36
Figura 10 - Diferentes tipos de ureteres ectópicos.....	36
Figura 11 - Radiografia abdominal da Leide.....	43
Figura 12 - Cálculos da Leide.....	44
Figura 13 - Radiografia pós-cirúrgica da Leide.. ..	49
Figura 14 - Radiografia do Snoopy com presença de cálculos na uretra peniana.....	51
Figura 15 - Imagem representativa da anatomia do pénis e do local onde é realizada a uretrotomia pré-escrotal....	52
Figura 16 - Uretrotomia pré-escrotal.....	53
Figura 17 - Designação das porções da uretra de machos....	55
Figura 18 - Algoritmo de Obstrução Uretral....	57

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Distribuição horária por serviço, num total de 671 horas.....	9
Gráfico 2 - Percentagem de animais observados durante o estágio.....	10
Gráfico 3 - Número de casos por especialidade cirúrgica	10
Gráfico 4 - Número de casos clínicos observados.....	11
Gráfico 5 - Casuística de Imagiologia.....	12

Casuística de Estágio

O meu estágio curricular realizado no âmbito do Mestrado Integrado de Medicina Veterinária teve lugar no Hospital VetOeiras - Hospital Veterinário Central da Linha de Cascais.

O estágio teve uma duração de 18 semanas, de 2 de Setembro de 2019 a 3 de Janeiro de 2020, totalizando 671h. Durante estas semanas, fiz rotações entre cirurgia, internamento e consultas, com turnos no período da manhã (9h-17h) alternados com turnos no horário da tarde (17h-24h). Durante as 18 semanas de estágio, realizei 6 turnos de fim de semana, com o horário das 9 às 24h. Durante estes turnos, a principal função foi o seguimento dos animais no internamento e acompanhamento de urgências médicas e cirúrgicas.

No gráfico 1, apresento o número de horas atribuído a cada um dos serviços realizados durante o meu estagio curricular.

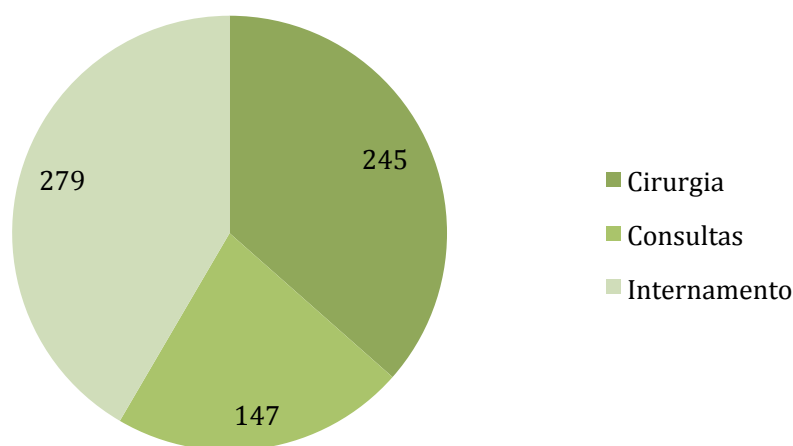


Gráfico 1 - Distribuição horária por serviço, num total de 671 horas.

Todas as atividades praticadas durante o decorrer do estágio profissional foram sempre supervisionadas por um médico veterinário do corpo clínico do Hospital VetOeiras.

A casuística observada nos diversos serviços envolveu canídeos, felídeos e exóticos conforme representação, em percentagem, no gráfico que se segue.

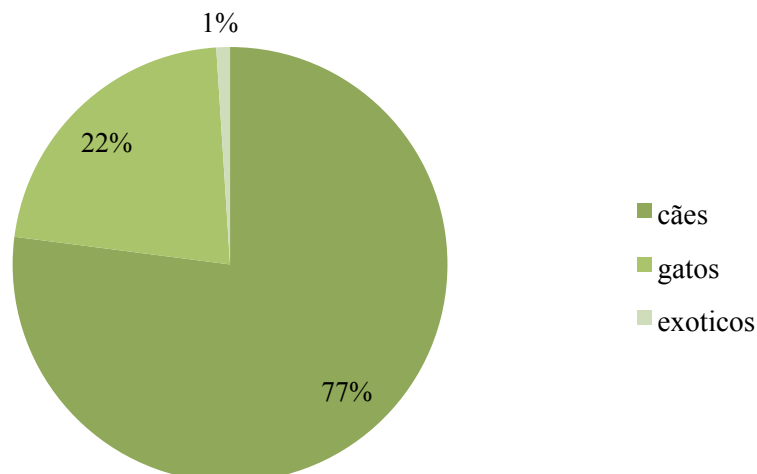


Gráfico 2 - Percentagem de animais observados durante o estágio, por espécie.

Uma das áreas para as quais dediquei mais tempo, foi a cirurgia. O gráfico seguinte representa a casuística cirúrgica dividida pelas suas especialidades.

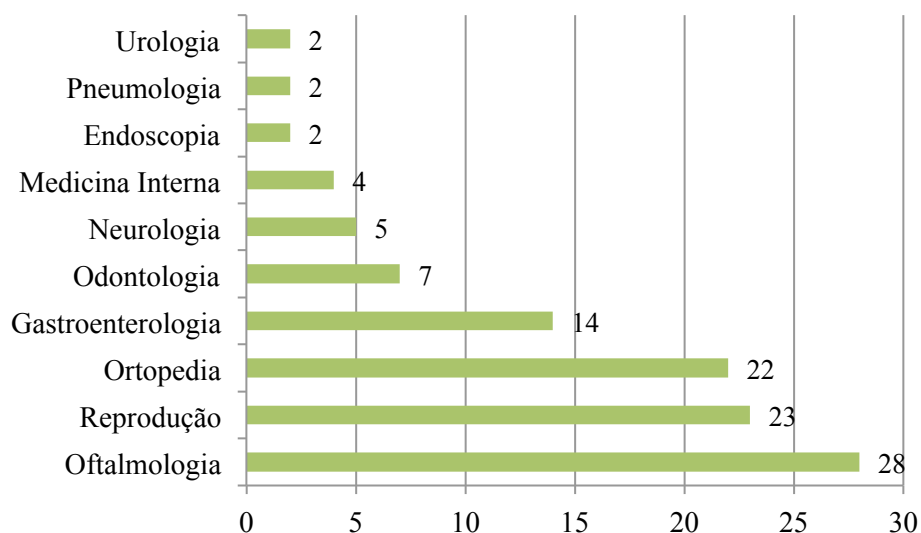


Gráfico 3 - Número de casos por especialidade cirúrgica

No serviço de Cirurgia, recebia os animais e ajudava na preparação pré-cirúrgica do animal (medicação pré-anestésica, indução, intubação endotraqueal, tricotomia e assepsia cirúrgica). Tive oportunidade de participar nas cirurgias, auxiliando durante o decorrer do procedimento e ainda de acompanhar todo o processo de recobro do paciente. Foi também possível a realização de cirurgias

menores, tais como orquiectomias, de forma autónoma e supervisionada pelo cirurgião responsável.

No gráfico 4, aparecem representados o número de casos clínicos que auxiliei consoante as diversas especialidades presentes no hospital.

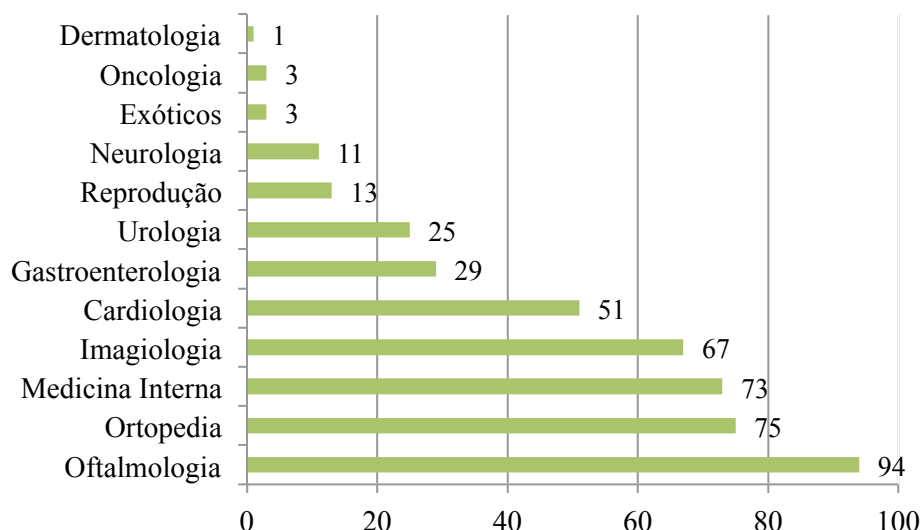


Gráfico 4 - Número de casos clínicos observados, por especialidade

No decorrer do estágio, tive oportunidade de assistir a consultas de primeira opinião, segunda opinião e consultas de referência, assim como consultas de seguimento e medicina profilática e ainda emergências médicas.

Com a supervisão do médico veterinário responsável, participei na obtenção da história pregressa, realização do exame físico, contenção do animal e obtenção de amostras, tais como sangue, urina por cistocentese e citologias. Foi ainda possível a colocação de cateteres e sistemas de fluidoterapia e de CRI, algaliação de canídeos machos, administração de fármacos, limpeza de feridas, realização de pensos e de talas e observação do ducto auditivo externo.

No final das consultas, ou sempre que pertinente, foram discutidos possíveis diagnósticos diferenciais, exames complementares de diagnóstico e opções terapêuticas.

No acompanhamento das consultas de oftalmologia, tive oportunidade de auxiliar no exame oftalmológico e em exames complementares de diagnóstico, tais como ecografia ocular e electroretinografias.

Na área de cardiologia, tive a oportunidade de ajudar em diversos eletrocardiogramas e ecocardiografias, discutir planos terapêuticos e realizar radiografias torácicas.

Uma das áreas mais acompanhadas durante o estágio foi a ortopedia. Tive oportunidade de auxiliar em despistes oficiais de displasia da anca e de cotovelo, entre outras patologias hereditárias, bem como diagnóstico de patologias, como rotura de ligamentos cruzados, luxação de patela e fraturas. Acompanhamento pré e pós cirúrgico de diversas cirurgias ortopédicas e ainda auxiliei em diversas consultas de ortopedia, onde foi possível realizar exames complementares de diagnóstico, discutir terapêuticas médicas e cirúrgicas e realizar um seguimento dos casos.

Durante o internamento, realizei alguns procedimentos, como exames físicos (medição da frequência respiratória e cardíaca, temperatura retal, tempo de repleção capilar (TRC), pulso femoral, nível de hidratação), colheita de sangue para análises, cateterização, cálculo, preparação e administração de fluidoterapia e fármacos em infusão contínua, colheita de sangue para glicémia e medição da pressão arterial não invasiva, recorrendo ao uso de Doppler. Participei no cálculo e administração de diferentes fármacos.

Na área da imagiologia observei desde radiografias, ecografias abdominais, ecocardiografias, endoscopias do aparelho gastrointestinal e tomografias computadorizadas.

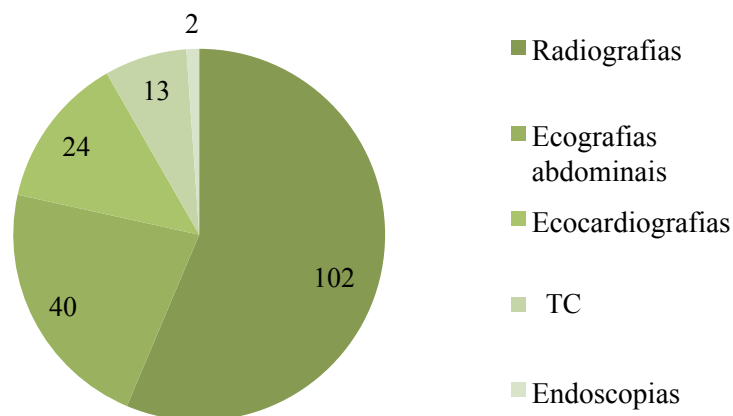


Gráfico 5 - Casuística de imagiologia

Obtive também contacto com o serviço de laboratório e de análises clínicas, com a realização e interpretação de hemogramas, bioquímicas gerais e ionogramas de gases. Foram também realizados testes rápidos de diagnóstico, tais como parvovírus, coronavírus, FIV/FeLV, hemoparasitas e tipificação sanguínea. Realizei ainda a preparação e observação de esfregaços de sangue e citologias vaginais, urianálises, avaliação do sedimento urinário e da densidade urinária.

Na minha opinião, foi excelente ter tido a oportunidade de acompanhar a equipa do Vetoeiras, uma vez que é uma equipa multidisciplinar e bastante profissional, com um saudável ambiente de equipa, que me ensinou a importância da cooperação no trabalho.

Considero que o meu estágio foi equilibrado nas diversas áreas da medicina, onde tive oportunidade de assistir e auxiliar em consultas e cirurgias, das mais diversas áreas, permitindo-me consolidar conceitos adquiridos durante o meu percurso académico.

Introdução

A doença renal é a causa de mortalidade e morbilidade em veterinária com uma prevalência estimada em cães de 0,5% a 0,7% e de 1,6 a 20% em gatos (Tobias & Tilson, 2018).

As doenças que podem ser cirurgicamente tratadas são poucas e resumem-se à realização de biopsias, remoção de cálculos, resolução de causas traumáticas (acidentes rodoviários, mordeduras e quedas em altura), anomalias congénitas ureterais e neoplasias (Polzin & Bartges, 2011). A função renal é fundamental para a manutenção da homeostasia de organismos pelo que a sua disfunção pode complicar a realização da intervenção cirúrgica em cães com doença renal primária ou secundária, uma vez que pode levar a complicações anestésicas. Assim sendo é fundamental para os cirurgiões compreenderem a anatomia renal, fisiologia e função renal, de forma a obtermos o sucesso cirúrgico para o animal (Tobias & Tilson, 2018).

1.1 Embriologia do aparelho urinário

Funcionalmente, o sistema urogenital pode ser dividido em dois componentes distintos: o sistema urinário e o sistema genitourinário. Embriologicamente, eles estão intimamente relacionados. Ambos desenvolvem-se a partir da mesoderme intermédia ao longo da parede posterior da cavidade abdominal e, inicialmente, os ductos excretórios de ambos os sistemas entram numa cavidade comum, a cloaca (Sadler, 2013; Climent, Sarasa, Muniesa & Latorre, 2005).

Na mesoderme intermédia forma-se um cordão que se estende desde a região cervical até à região sacral, o cordão nefrogénio. Do cordão nefrogénio, derivam as unidades excretoras do aparelho urinário (Climent et al., 2005).

Na região cervical e torácica cranial, a mesoderme intermédia segmenta-se, originando os nefrótomos. Estes dividem-se, uma parte em direção ao celoma e a outra progride na direção caudal, fundindo-se com os correspondentes aos segmentos vizinhos para formar um ducto longitudinal em cada lado do embrião (Climent et al., 2005).

A aorta emite pequenas ramificações que produzem invaginações na parede dos nefrótomos, constituindo os glomérulos externo e interno (Climent et al., 2005).

No embrião, formam-se 3 sistemas renais: prônefros, mesonefros e metanefros, sendo que apenas um é definitivo (Sadler, 2013; Fletcher & Weber, 2013).

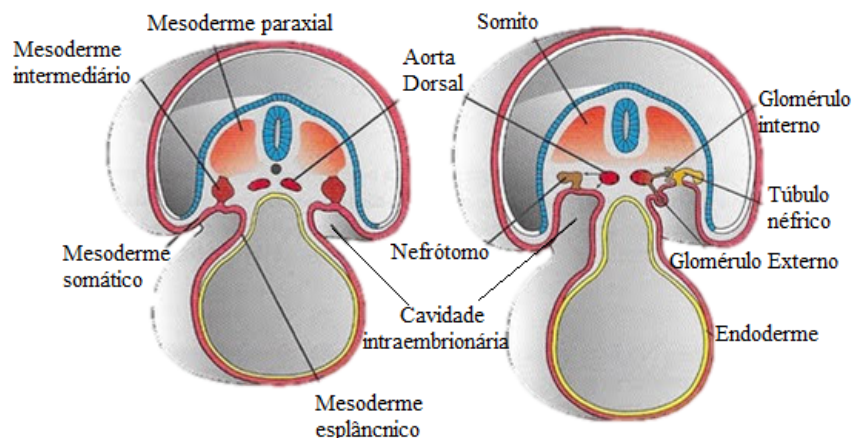


Figura 1 - Cortes transversais de um embrião em vários estádios do desenvolvimento, mostrando a formação dos tubos néfricos. Adaptado de Sadler (2013).

O prônefros consiste em conjuntos de sete a dez grupos de células na região cervical e origina-se a partir dos nefrótomos (Sadler, 2013). Durante a regressão do sistema proneférico, surgem os primeiros túbulos excretórios dos mesonefros. Estes envolvem o conjunto de capilares que formará o glomérulo na sua extremidade medial. Ao redor do glomérulo, os túbulos formam a cápsula de Bowman e, em conjunto, estas estruturas constituem o corpúsculo renal. Lateralmente, o túbulo desemboca no ducto coletor lateral conhecido como ducto mesonéfrico ou ducto wolffiano (Sadler, 2013). No macho, alguns túbulos caudais e o ducto mesonéfrico persistem e participam na formação do sistema genital (epidídimo e ducto deferente), mas nas fêmeas sofrem regressão e desaparecem (Sadler, 2013; Fletcher & Weber, 2013). O metanefro dá origem aos rins e aos uréteres dos mamíferos e desenvolve-se através da mesoderme metanéfrica (Sadler, 2013; Fletcher & Weber, 2013).

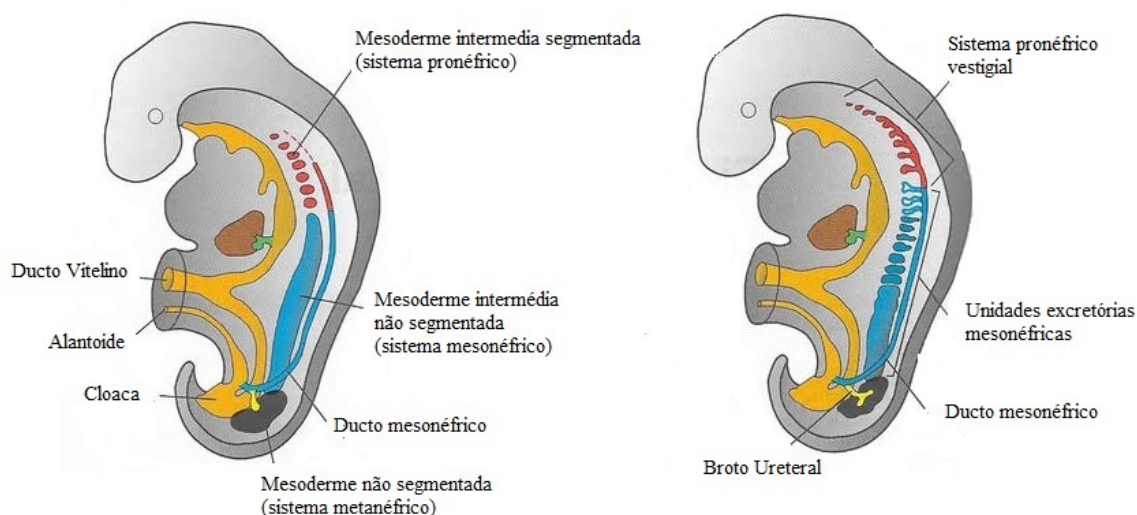


Figura 2 - Evolução da mesoderme intermédia nos sistemas pronéfrico, mesonéfrico e metanéfrico Adaptado de Sadler (2013).

1.2 Morfologia do aparelho urinário

Os órgãos urinários estão intimamente relacionados aos órgãos reprodutores no que diz respeito ao desenvolvimento embrionário e à topografia anatômica (Konig, Maierl, & Liebich, 2011).

O trato urinário superior compreende os rins e os uréteres, enquanto a bexiga e a uretra constituem o trato urinário inferior (Verlander, 2013).

A principal função dos rins é manter a composição dos líquidos corporais dentro do âmbito fisiológico. Remove produtos finais do metabolismo e excreta substâncias do sangue pela filtração do plasma. Os rins possuem ainda funções endócrinas, uma vez que produzem a hormona renina, que converte a proteína plasmática angiotensinogénia em angiotensina I. No rim, ocorre a transformação de angiotensina I em angiotensina II, que causa vasoconstrição, aumentando a pressão arterial. É também produzida no rim a eritropoetina, que intensifica a eritropoese (Konig et al., 2011; Verlander, 2013).

Os rins são estruturas pares, em forma de feijão, que se situam retroperitonealmente comprimidos contra a parede abdominal dorsal dos dois lados da coluna vertebral. Situam-se predominantemente na região lombar, mas projetam-se cranialmente sob as últimas costelas para a parte intratorácica do abdómen. O rim direito situa-se mais cranialmente que o esquerdo e a sua extremidade cranial contacta com o processo caudado do fígado e com o lobo hepático direito, na fossa hepática

(*impressio renalis*), a qual limita a sua mobilidade (Konig et al., 2011; Tobias & Tilson, 2018).

O rim possui duas faces, dorsal e ventral, duas margens, lateral e medial, e dois polos, cranial e caudal. A margem medial do rim possui uma depressão que forma o hilo renal, onde a pélvis renal, origem dilatada do uréter, deixa o rim e os vasos e nervos renais o penetram (Konig et al., 2011).

O parênquima renal é envolto por uma cápsula fibrosa associada a tecido adiposo e tecido de conexão subperitoneal, que o mantém na sua posição anatómica e protege de pressões exercidas pelos outros órgãos (Dyce, Sack & Wensing, 2004).

Os uréteres são estruturas musculofibrosas, pares e contrácteis, ricamente innervadas, que têm como função o transporte da urina dos rins até à bexiga (Macphail, 2013). Podem ser divididos em parte abdominal e parte pélvica (Konig et al., 2011). Quando entram na cavidade pélvica, os uréteres entram no ligamento largo do útero, nas fêmeas, e no mesoducto deferente dos machos. O uréter penetra a bexiga no sentido oblíquo, próximo ao pescoço, e corre intramural entre a camada muscular e a mucosa da bexiga por cerca de 2cm antes de se abrir no lúmen da bexiga por dois óstios (*ostium ureteris*) (Konig et al., 2011). O trajeto intramural impede o refluxo da urina para o uréter quando a pressão aumenta na bexiga (Konig et al., 2011).

A bexiga é um órgão musculomembranoso. Pode ser dividida em 3 partes: ápice cranial, corpo intermédio e um colo caudal, que continua como uretra. O local de inserção do uréter na bexiga origina a válvula vesicoureteral. Esta, juntamente com o peristaltismo ureteral e a elasticidade da bexiga, permite um fluxo de urina unidirecional evitando a ocorrência de infeções ascendentes (Konig et al., 2011).

A uretra tem como função o transporte de urina nas fêmeas e ainda o sémen e as secreções seminais em machos (Konig et al., 2011).

A uretra feminina projeta-se caudalmente no soalho pélvico ventral até ao trato reprodutor feminino. Atravessa a parede da vagina no sentido oblíquo, abrindo no óstio externo da uretra. A uretra masculina prolonga-se desde uma abertura interna no colo da bexiga até uma abertura externa na extremidade do pénis. Esta pode ser dividida em duas porções: parte pélvica (parte pré-prostática e parte prostática) e parte peniana. A parte pélvica da uretra inicia-se na abertura interna no colo da bexiga, a parte pré-prostática prolonga-se da abertura interna até o colículo seminal e a parte prostática atravessa a próstata, juntamente com os ductos deferentes e vesiculares. A

parte peniana da uretra inicia-se no arco isquiático e acompanha o pênis (Konig et al., 2011; MacPhail, 2013).

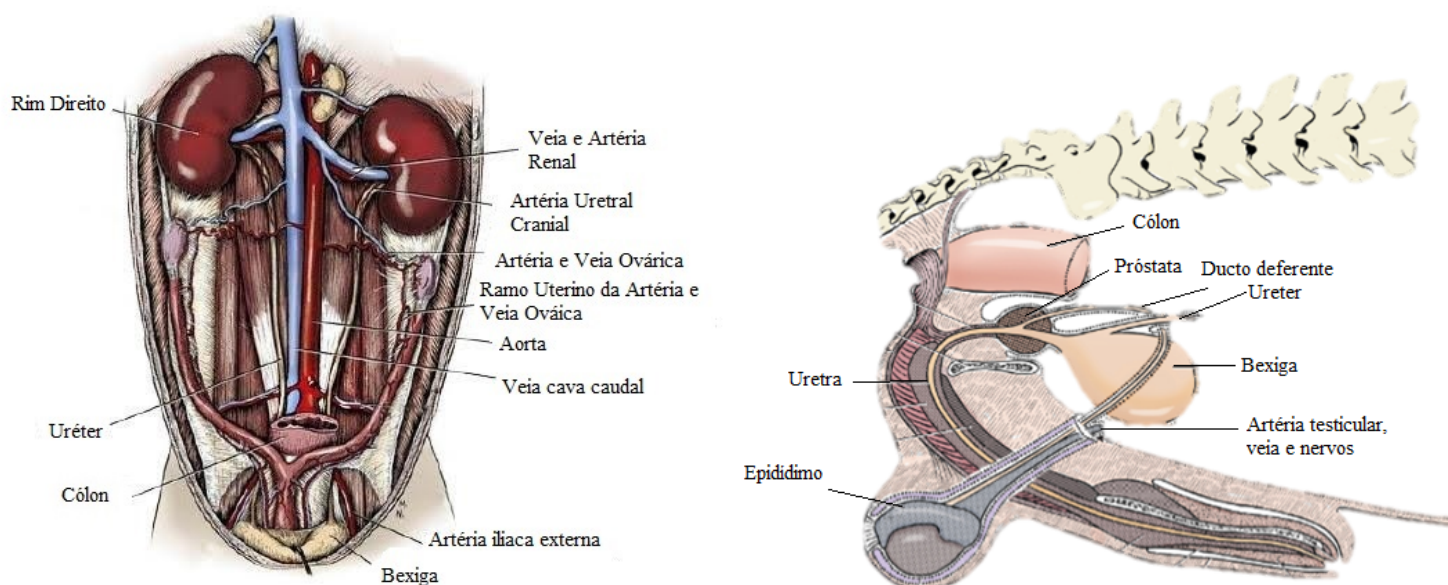


Figura 3 - Representação anatômica do sistema urinário feminino e masculino, respectivamente. Adaptado de Tobias & Johnston (2018)

1.3 Avaliação clínica pré-cirúrgica da função renal

1.3.1 Testes clínicos de função renal

As análises sanguíneas e de urina não só auxiliam a diagnosticar a doença, como também a fazer o estadiamento do paciente, facilitando o tratamento e a possibilidade de adquirir um prognóstico (Elliot & Watson, 2009).

O *Gold Standard* para determinar a função renal é avaliar a filtração renal através da taxa de filtração glomerular (TFG), uma vez que as suas variações são diretamente proporcionais à função renal (Relford, Robertson & Clements, 2016).

A creatinina plasmática (CREA) é um dos parâmetros mais utilizados na prática clínica e, por norma, quando se suspeita de doença renal, determinam-se os valores de ureia (BUN) e creatinina plasmática (Elliot & Watson, 2009).

A creatinina é um produto resultante do metabolismo muscular, que é filtrado pelo glomérulo, não sendo reabsorvida nem eliminada

significativamente pelos tubos renais, o que indica que a sua concentração sanguínea está principalmente relacionada com a função renal.

Quando a função renal se encontra reduzida e se observa um aumento dos valores de creatinina, geralmente existe também um aumento dos valores de ureia.

Existe uma relação curvilínea entre a TFG e a creatinina (figura 4) que se traduz numa variação insignificante da concentração de creatinina numa fase inicial da doença renal progressiva em que a TFG diminui rapidamente, e variações marcadas numa fase mais tardia, apesar de descidas modestas da TFG (Lefebvre, Watson & Heiene, 2015).

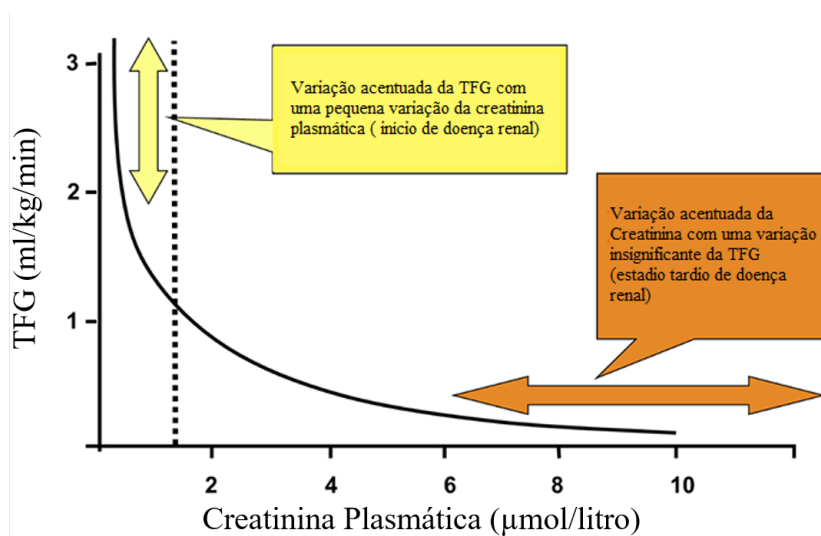


Figura 4 - Relação entre TFG e concentração plasmática de creatinina. Adaptado de Lefebvre, Watson & Heiene (2015).

Embora a creatinina pareça o biomarcador mais fiável (Hesse & Neiger, 2009), alguns factores podem influenciar os seus níveis séricos.

Pode existir um aumento da concentração de creatinina devido a uma massa muscular elevada, por o animal se encontrar desidratado acima dos 5% e por um aumento da absorção intestinal de creatinina exógena. Estes fatores devem ser levados em linha de conta quando se faz o seu doseamento num animal doente, que muitas vezes se apresenta à consulta caquético (Lefebvre et al., 2015). Nestes casos, os seus valores podem estar falsamente baixos, levando a uma sobrevalorização da TFG (Hesse & Neiger, 2009). Embora a creatinina seja o marcador de função renal mais utilizado em medicina veterinária, é um indicador pouco sensível, uma vez que, para ocorrer aumento dos seus níveis séricos, tem de ocorrer perda de mais de 75% da

função renal, pelo que deve ser sempre interpretada em conjunto com a densidade urinária quando se suspeita de doença renal (Nabity, 2010).

A ureia resulta do catabolismo proteico (Hesse & Neiger, 2009) e é utilizada para avaliar a função renal como parte de uma avaliação do estado geral do animal, principalmente os que apresentam vômito, perda de peso, anemia crónica não regenerativa, poliúria/polidipsia (PU/PD), anúria/oligúria, infeções crónicas do trato urinário, proteinúria ou desidratação (Willard & Tvedten, 2012). É produzida a partir de derivados nitrogenados provenientes do metabolismo de aminoácidos, e eliminada pelos rins, retida na água do organismo ou metabolizada pelas bactérias do trato gastrointestinal em amónia que é posteriormente convertida em ureia no fígado (Polzin, Osborn & Ross, 2005). Em comparação com a creatinina, a ureia é pouco fiável, uma vez que é influenciada por vários factores não renais, como o aporte proteico, função hepática, fluxo urinário, hemorragia gastrointestinal, metabolismo proteico e determinados fármacos, e por isso os seus valores devem ser considerados, mas sempre tendo em conta as restantes informações clínicas (Polzin et al., 2005).

A azotémia é a designação que se dá ao aumento dos níveis séricos destes dois parâmetros (ureia e creatinina) e pode ser classificada como pré-renal, renal ou pós-renal. Resumidamente, a azotémia pré-renal tem origem numa insuficiência do suprimento sanguíneo renal, como por exemplo hipovolémia (causada por desidratação ou hipoadrenocorticismo, por exemplo), hipotensão (causada por anestesia ou cardiomiopatia) ou trombo aórtico ou na artéria renal. Geralmente, esta situação é passível de ser resolvida com a eliminação da causa subjacente (Grauer, 2010). A azotémia renal deve-se à perda ou lesão dos nefrónios e pode ser caracterizada por uma azotémia persistente associada a isostenúria ou hipostenúria, não responsiva a fluidoterapia (Grauer, 2010). A azotémia pós-renal desenvolve-se quando existe uma interrupção do fluxo urinário, seja por rotura de vias, seja por obstrução do fluxo. Uma vez restabelecido o fluxo, a azotémia resolver-se-á (Hesse & Neiger, 2009).

Uma vez que a creatinina é um marcador pouco sensível, foi necessário proceder-se ao estudo de novos biomarcadores. A dimetilarginina simétrica (SDMA) é uma molécula que resulta da metilação intranuclear do aminoácido arginina, libertada na corrente sanguínea após a proteólise. É eliminada principalmente através da filtração glomerular, não sendo afetada pela reabsorção ou secreção tubular, o que permite a sua utilização como indicador da TFG (Grauer, 2016). É também um

biomarcador renal muito específico uma vez que não sofre influência de fatores extra-renais. Mostra-se promissora ao nível do diagnóstico precoce de doença renal crónica (DRC) permitindo identificar animais no início da doença, em que os sinais clínicos estão ausentes ou são ligeiros e ainda não existe um aumento da concentração plasmática de creatinina (Relford et al., 2016).

O papel dos rins no balanço eletrolítico e no equilíbrio hídrico também pode ser avaliado através do doseamento de sódio, potássio e fósforo (Grauer, 2010).

Tanto o fósforo (P) como o potássio (K) são excretados por via renal e, por consequente, também os seus valores sanguíneos aumentam no caso de diminuição da TFG (Hesse & Neiger, 2009).

Os valores de potássio podem encontrar-se inicialmente diminuídos devido à excreção renal e ao aporte diminuído, enquanto nos estádios finais da doença, encontram-se aumentados caso exista oligúria/anúria ou uma componente pré-renal na doença. Na maioria dos animais com DRC a concentração de potássio é normal (Grauer, 2010).

O fósforo numa fase inicial da doença, tal como o potássio, está dentro do intervalo normal devido ao efeito corretivo do hiperparatiroidismo renal secundário, contudo pode estar aumentado numa fase tardia associado à mineralização e fibrose renal, resultante da diminuição da excreção renal de fosfatos (Grauer, 2010).

No que diz respeito ao cálcio (Ca), os níveis séricos tanto podem aumentar como diminuir em casos de insuficiência renal crónica, sendo importante investigar, no caso de hipercalcémia, se esta é consequência ou causa primária da insuficiência (Hesse & Neiger, 2009).

Em animais suspeitos ou predispostos a desenvolver doença renal deve ser sempre feita uma análise de urina. É um método pouco dispendioso, simples e não invasivo para obter informação útil sobre o prognóstico e o tratamento do paciente.

A realização de uma urianálise completa inclui exame macroscópico da urina, avaliação semi-quantitativa de determinadas substâncias recorrendo a tiras com variados reagentes, exame microscópico do sedimento, avaliação da densidade urinária específica (DUE), através de um refratómetro e cultura bacteriana. Sempre que possível, a urina deve ser recolhida por cistocentese (Hesse & Neiger, 2009, Barsanti, 2012, Grauer & Pohlman, 2016).

O exame macroscópico inclui a avaliação da cor, turvação e DUE. A cor da urina normal varia entre amarela clara e âmbar (Grauer & Pohlman, 2016). A

avaliação da coloração pode ainda indicar a presença de componentes estranhos à composição da urina, tais como os exemplos apresentados na tabela 1. A coloração anormal da urina mais comum é a vermelha – normalmente associada a hematúria. Ao centrifugar a amostra de urina, separa-se o líquido dos componentes sólidos, incluindo eritrócitos, e o supernadante torna-se claro. Se for hemoglobínúria ou mioglobínúria a causa da coloração vermelha, o supernadante permanece vermelho, mesmo após centrifugação.

Tabela 1 - Colorações anormais de urina e possíveis causas. Adaptada de Grauer & Pohlman, 2016

Cor	Possível Causa
Avermelhada	Hematúria, hemoglobínúria, mioglobínúria
Vermelho escuro	Hematúria, hemoglobínúria, mioglobínúria
Castanha	Metemoglobina (da hemoglobina ou mioglobínúria), pigmentos biliares
Amarela-laranja	Urina muito concentrada, bilirubinúria
Amarela-esverdeada	Bilirrubinúria, biliverdina

Em relação à turvação, uma urina normal varia entre clara e ligeiramente turva (Grauer & Pohlman, 2016). Um aumento da turvação pode ser indicativo de presença de eritrócitos, leucócitos, células epiteliais, cristais, cilindros, bactérias, lípidos, muco ou sémen (Grauer & Pohlman, 2016).

A DUE consiste no rácio entre o peso da urina e igual volume de água destilada. É utilizada para ajudar a avaliar o funcionamento renal determinando se a água está a ser retida ou eliminada para manter a homeostase (tabela 2). É medida através de um refratómetro. A capacidade de concentrar a urina fica comprometida quando aproximadamente 2/3 dos nefrónios deixam de estar funcionais, enquanto a azotémia só se manifesta com perda de 3/4 dos nefrónios, isto dito, há que ter em conta que a DRC provoca a incapacidade de concentração de urina antes da incapacidade de excreção dos resíduos metabólicos se tornar evidente, e portanto, urina isostenúrica ou hipostenúrica poderá ser o primeiro sinal de lesão renal (Lefebvre et al., 2015). Os resultados obtidos devem sempre ser interpretados tendo em conta o estado de hidratação do paciente, concentrações séricas de BUN e Crea,

histórico de medicações (por exemplo anticonvulsivos, glucocorticóides ou diuréticos) e fluidoterapia recentes (Grauer & Pohlman, 2016).

Tabela 2 - Classificação da Densidade Urinária Específica. Adaptado de Grauer & Pohlman (2016).

Categoria	DU	Interpretação
Hiperestenúria	1.030 em cães 1.035 em gatos	A urina está concentrada devidamente. Resposta renal apropriada à hormona antidiurética.
Intervalo de concentração mínima	1.012 a 1.030 em cães 1.012 a 1.035 em gatos	A urina está pouco diluída em comparação com o plasma. Pode ser normal em animais sobrehidratados.
Isostenúria	1.008 a 1.012 em cães e gatos	A urina não foi concentrada nem diluída. A gravidade específica é semelhante à do plasma. Inapropriado no caso de desidratação ou azotémia
Hipostenúria	1.008 em cães e gatos	A urina está diluída em comparação com o plasma Inapropriado se desidratação ou azotémia

Nas tiras urinárias, a urina é avaliada semi-quantitativamente (com resultados apresentados sob forma: negativo, traço e escala de 1+ a 4+) quanto à concentração ou presença de glucose, bilirrubina, urobilinogénio, corpos cetónicos, proteína, grupo heme (para pesquisa de sangue oculto), eritrócitos, nitritos, leucócitos e pH. (Grauer & Pohlman, 2016).

A análise microscópica do sedimento pretende avaliar a presença e concentração de eritrócitos, leucócitos, células epiteliais, cilindros e cristais (tabela 3).

Tabela 3 - Tipos de cristais, aspeto e pH a que normalmente se formam. Adaptado de Hesse & Neiger, 2009

Tipo de cristal	Forma e coloração	Ácido	Neutro	Alcalino
Estruvite (fosfato de amónio magnésiano)	Prisma de 3 a 6 lados incolor	-	+	+
Oxalato de cálcio dihidratado	Octaedro incolor e pequeno	+	+	-
Oxalato de cálcio monohidratado	Forma elipsoidal e oval longa (“halter”)	+	+	±
Fosfato de cálcio	Pseudomorfa	-	+	+
Urato de amónio	Esférico castanho amarelado	-	+	+
Cistina	Hexagonal	+	+	±
Xantina	Esférico castanho avermelhado	+	+	±
Urato de sódio	Forma de agulha		+	+
Ácido úrico	Forma de pedra de amolar, fino	+	-	-
Brushita (fosfato de hidrogénio e cálcio dihidratado)	Forma de basalto colunar	±	+	±

A presença de bactérias numa urina recolhida por cistocentese é sempre considerada anormal. A principal causa para bacteriúria é a infeção das vias genitourinárias. No que respeita a células epiteliais, é normal a presença de algumas, provenientes do epitélio de transição. Números mais elevados podem ter origem em inflamação ou neoplasia. A presença de cilindros são sinal de doença renal, contudo, a sua ausência não pode levar à exclusão. Por último, também cristais podem ser observados microscopicamente (Barsanti, 2012). A investigação da presença de bactérias deve ser complementada com a execução de uma cultura bacteriana sempre que haja suspeita de infeção do trato urinário (Barsanti, 2012).

1.3.2 Diagnóstico Imagiológico do sistema genito-urinário

Para a avaliação do sistema urinário são utilizados os seguintes meios de diagnóstico imagiológico: radiografia abdominal, pielografia, ecografia, tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM).

Exame radiográfico abdominal

As radiografias abdominais são úteis para avaliar os rins e a bexiga. Um uréter normal não pode ser visualizado através de radiografia (Rozear & Tidwell, 2003). Os rins encontram-se na sua posição retroperitoneal e, uma vez que têm muita gordura peri-renal, apresentam um contraste elevado à radiografia (Tobias & Tilson, 2018). É possível avaliar o número de rins, localização, tamanho, forma, simetria e densidade radiográfica, assim como avaliar o trato urinário inferior e diagnosticar doenças, como a urolíase (Lipscomb, 2018; Tobias & Tilson, 2018). Radiografias laterais e ventrodorsais, por norma, indicam também o tamanho e a localização da bexiga.

A radiografia abdominal pode ser melhorada através da administração de agentes de contraste intravenosos que são excretados ou filtrados pelos rins. Esta técnica é usada para identificar estruturas anatómicas, contudo não oferece informação quantitativa acerca da função renal (Tobias & Tilson, 2018). A excreção renal destes agentes de contraste não deve ser confundida com a função renal: é possível um rim com pouca função ter capacidade de ficar opaco durante o estudo de contraste (Tobias & Tilson, 2018). Esta é uma técnica que pode também ser usada para diagnosticar uréteres ectópicos. A urografia excretora foi reportada como tendo uma precisão de 76% para o diagnóstico de uréteres ectópicos, com base no formato do uréter num estudo com 18 cães (Holt & Moore, 1995) e permitiu a determinação exata da abertura do uréter em 66% dos casos, num estudo com 26 cães (Mason, Stone & Biery, 1990).

A pielografia pode ser realizada, quando pode ser problemática a administração de contraste intravenoso. É realizada uma injeção de contraste diretamente na pélvis renal (Tobias & Tilson, 2018).

Ecografia abdominal

A ecografia abdominal é um excelente meio não invasivo para avaliar a estrutura renal (Tobias & Tilson, 2018). É mais específico para o diagnóstico de

doenças focais, multifocais ou difusas do rim e menos específicas nas doenças do parênquima renal, mas que não comprometem a arquitetura renal (Walter, Feeney & Johnston, 1987). Um uréter normal não é visível através de ecografia (Bartges, 2011). Um aumento da ecogenicidade do córtex renal, que resulta da substituição por tecido conjuntivo fibroso dos nefrónios, e a perda da definição do limite corticomedular, são imagens típicas dos rins dos animais com afeções renais. É possível identificar uma pélvis dilatada sem outros sinais de obstrução, indicando pielonefrite. Algumas biópsias renais poderão ser acompanhadas de ecografia para localizar as lesões a puncionar (Grauer, 2010). Este método também pode ser usado para identificar a presença de hidroureter secundário, cálculos ureterais, determinar se o uréter ectópico está na bexiga ou na uretra proximal e, permite ainda avaliar a presença de *jets* ureterais, causados pelo fluxo turbulento na bexiga, devido aos orifícios ureterais (Christopher & Gregory, 1998).

Tomografia computadorizada

A TC possibilita a obtenção de excelentes perspetivas anatómicas dos rins, especialmente quando é realizada uma TC contrastada (Tobias & Tilson, 2018). O facto de, com esta técnica, a pélvis não ficar sobreposta, permite uma visualização mais detalhada do aparelho urinário (Anders, McLoughlin, Samii, Chew, Cannizzo, Wood, Weisman, 2012; Samii McLoughlin, Mattoon, Drost, Chew, DiBartola, 2004). Possibilita uma avaliação da localização, tamanho e morfologia dos uréteres e identificação de outras anomalias do trato urinário (Novellas, Stone, Pratschke & Hammond, 2013; Samii et al., 2004). Estruturas tumorais e não-tumorais são facilmente diferenciadas, e alterações precoces da densidade renal podem ser identificadas aquando da utilização de um meio de contraste (Tobias & Tilson, 2018).

Ressonância Magnética

A ressonância magnética (RM) é outro método também usado. Permite também diferenciar artérias de veias renais em cães saudáveis e é usada para avaliar a vasculatura renal em animais que serão dadores de órgãos ou animais com neoplasias renais (Tobias & Tilson, 2018).

1.4 Princípios gerais de cirurgia do sistema urinário

Existem alguns cuidados para a realização de cirurgias do sistema urinário. A cirurgia renal é recomendada para pacientes com pielonefrites não responsivas, abscessos ou quistos perinéfricos, neoplasias renais, traumas renais severos ou condições ureterais que causem hidronefroses severas (Tobias & Tilson, 2018).

Quando a lesão vascular é mínima, o tecido conjuntivo e o colagénio rapidamente conseguem reparar as feridas do parênquima renal. Contudo, podem ocorrer casos de inflamação ou enfarto do parênquima renal devido a isquemia secundária à eletrocoagulação, compressão ou transcrição vascular que atrasam a cicatrização dos tecidos (Tobias & Tilson, 2018). Para conseguir uma cicatrização mais rápida os vasos intraparenquimatosos devem ser suturados individualmente (Tobias & Tilson, 2018).

A cirurgia uretral é frequentemente dificultada pela exposição difícil, pela proximidade da anatomia neurovascular vital e pelos efeitos prejudiciais que a urina tem na cicatrização e na hemostasia. Pode também ocorrer uma lesão uretral de carácter iatrogénico aquando da disseção dos tecidos ao redor da uretra (Bellah, 1989). Os fatores críticos que influenciam a cicatrização uretral são a continuidade da mucosa e o extravasamento de urina; se uma faixa da uretra permanecer intacta e a urina for desviada, por exemplo através de cateterização, a mucosa uretral pode se regenerar dentro de 7 dias uretra (Bellah, 1989; Cuddy & McAlindin, 2018).

O tecido uretral torna-se marcadamente edemaciado com a manipulação e o aumento da duração da cirurgia, dificultando a identificação das camadas teciduais, o que pode resultar em colocação de suturas com a localização errada. O uso de óculos de ampliação durante a cirurgia pode melhorar a identificação da mucosa uretral e conseguir uma cicatrização com fibrose mínima que é essencial para minimizar a ocorrência e a gravidade das estenoses uretrais. O estreitamento do diâmetro uretral é sempre superior ou igual a 60% quando surgem os primeiros sinais clínicos (Layton, Ferguson & Cook, 1987). Contudo, a formação de estenose uretral é uma sequela potencial reconhecida de trauma e cirurgia uretrais (Cuddy & McAlindin, 2018).

Uma bexiga saudável cicatriza rapidamente, com defeitos de mucosa a cicatrizarem em 5 dias e defeitos da camada completa em 14 a 21 dias (Hastings, Winkle, Barker, 1975). Assim, o material de sutura utilizado na bexiga deve ser sutura monofilamentar, uma vez que é menos propenso à propagação bacteriana, em comparação com materiais multifilamentares. Devido à rápida cicatrização é

preferível a escolha de uma sutura absorvível, uma vez que as não absorvíveis causam mais inflamação, o que pode predispor ao aparecimento de cálculos (Kaminski, Katz, Woodward, 1987). O material escolhido deve manter a resistência máxima durante 21 dias (Hastings, Winkle, Barker, 1975), tal como polioxioxanona ou poligliconato. Perante um caso de trauma ou neoplasia da bexiga, deve ser utilizada uma sutura monofilamentar absorvível, mas que demore mais tempo a ser absorvida, porque estas alterações podem atrasar a cicatrização. O tamanho do fio de sutura recomendado é de 3-0 a 5-0, sendo que a decisão deve ser influenciada pelo tamanho do animal, a espessura da bexiga e a força do fio de sutura selecionado. A ponta da agulha deve ser redonda, uma vez que a bexiga é um tecido sensível (Tobias & Tilson, 2018). O encerramento da bexiga deve ser realizado através de duas suturas simples contínuas, contudo, em bexigas com a parede muito fina, pode ser encerrada através de uma sutura simples contínua ou interrompida. Suturas interrompidas podem ser usadas para o encerramento de defeitos irregulares, após recessões de bexiga. A omentalização da sutura é praticada por muitos cirurgiões. Se existir uma preocupação com a perda de urina pós-cirúrgica numa bexiga com paredes finas, pode ser realizada uma segunda sutura com um padrão contínuo invertido como o Cushing ou Lembert.

Material e Métodos

Foram incluídos neste relatório de estágio três casos clínicos relativos a cirurgias do sistema urinário, realizadas em cães, que foram observadas durante o meu estágio curricular no hospital veterinário VetOeiras.

A maioria dos dados foram recolhidos por mim durante a realização do estágio. As informações relativas a consultas de acompanhamento e resultados de análises de controlo foram-me enviadas. A identidade dos clientes mantém-se anónima e confidencial. Todos os resultados de exames complementares de diagnóstico (laboratoriais e de imagem) são reais e foram gentilmente cedidas pelo VetOeiras. Não foram realizados procedimentos desnecessários, do ponto de vista médico-clínico, para a realização deste trabalho.

2. Casos Clínicos

2.1 Caso Clínico 1 – Uréter ectópico intramural

2.1.1. Anamnese e história clínica

A Baily é uma cadela Golden Retriever de 2 meses de idade que compareceu no Hospital VetOeiras para realização da primo-vacinação.

Durante a consulta foi verificado que a Baily urinava inconscientemente e que apresentava urina nas virilhas, com ligeira dermatite. Sem mais alterações no exame físico.

2.1.2. Exame Físico

Condição corporal 3/5, 7kg de peso. Estado mental alerta e responsivo. Temperatura rectal 37,5°C , hidratada, mucosas rosadas, TRC < 2 segundos, 60 rpm, 160 bpm. Na auscultação cardíaca não foram auscultados sopros nem arritmias. Pulso femoral presente, bilateral, simétrico e forte. Na auscultação pulmonar verificou-se murmúrio vesicular bilateral presente. Sem manifestação de dor à palpação abdominal.

2.1.3 Lista de problemas

Perante as alterações encontradas na anamnese e no exame clínico elaborou-se a seguinte lista de problemas: incontinência urinária

2.1.4. Diagnósticos Diferenciais

Uréter ectópico, infecção urinária, incompetência do mecanismo do esfíncter uretral, anomalias vestibulo-vaginais, desordens neurológicas, problema comportamental.

2.1.5 Exames complementares de diagnóstico

Análises sanguíneas (Anexo I, tabela I e II)

Anemia (RBC 4,61 M/ μ L, HCT 26,9% e HGB 9,7 g/dL) microcítica e hipocrômica. Com neutrófilos em banda. Linfocitose 5,32 K/ μ L (IR 1,05 – 5,10), monocitose 1,32 K/ μ L (IR 0,16 – 1,12) e basocitose 0,23 K/ μ L (IR 0,00 – 0,10).

Ureia e creatinina dentro dos valores de referência: BUN 16 mg/dL (IR 7-29) e CREA 0,5 mg/dL (IR 0,3 - 1,2).

Urianálise

Sem alterações

Tomografia computadorizada abdominal com contraste endovenoso

Confirmou-se que o uréter direito sofria um desvio a nível ventral e inseria-se na parede dorsal da bexiga/uretra cranial, no interior da qual continuava caudalmente por 1,5cm, entrando posteriormente no lúmen da uretra. O uréter direito encontrava-se também distendido (4 mm de diâmetro) caudalmente ao trígono vesical (fig.5).

O uréter esquerdo inseria-se normalmente na bexiga e possuía diâmetro normal.

Na avaliação do exame não foram detetadas mais alterações a nível abdominal.

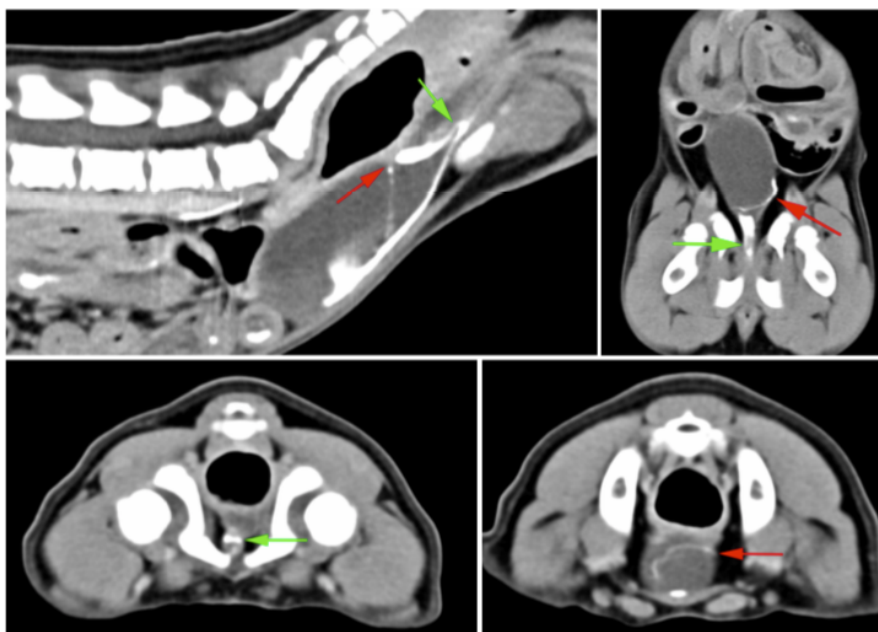


Figura 5 - Diversos cortes da TC da Baily. As setas a vermelho representam o uréter com inserção correta na bexiga. As setas a verde, representam o uréter direito que se insere no lúmen da uretra. Cortesia de VetOeiras

2.1.6 Diagnóstico e decisão clínica

Com a tomografia computadorizada foi possível confirmar a presença de uréter direito ectópico com componente intramural. Tomou-se, assim, a decisão de realizar laparotomia exploratória e neoureterocistotomia.

2.1.7. Resumo da anestesia

O paciente foi pré-medicado com medetomidina (0,05 mg/kg) e metadona (0,2 mg/kg IM), foi colocado um acesso venoso periférico na veia cefálica esquerda. A indução foi realizada com propofol (1mg/kg IV), procedeu-se à entubação endotraqueal e manutenção com isoflurano.

Realizou-se tricotomia desde o processo xifoide até ao púbis e posteriormente procedeu-se à preparação asséptica da mesma região. Realizou-se antibioterapia peri-operatória com cefazolina (22 mg/kg IV) e fluidoterapia com fluido isotónico (Lactato de Ringer) e CRI de fentanil (2-5 µg/kg/h).

Foi monitorizado durante todo o procedimento com pressão arterial não invasiva, electrocardiograma, capnógrafo, pulsioxímetro e termómetro esofágico.

2.1.8. Descrição do procedimento cirúrgico

A paciente foi colocada em decúbito dorsal e procedeu-se à preparação asséptica final da região a ser intervencionada, com clorhexidina e álcool durante 5 minutos.

Realizou-se uma incisão desde o processo xifoide até ao púbis. Foram visualizados e identificados os órgãos da cavidade abdominal. Colocou-se uma sutura de suspensão no ápex da bexiga para permitir a manipulação durante o procedimento cirúrgico.

Foi realizada uma cistotomia com cerca de 3cm, com uma lâmina de bisturi 11 na região ventral, junto à uretra, e uma uretrotomia. Esta posição permitiu a visualização do lúmen da bexiga para a identificação do uréter intramural e dos orifícios ureterais. Inspeccionou-se o trígono para procurar aberturas dos uréteres. Foi identificado o uréter ectópico, uma vez que este se encontrava distendido junto ao trígono da bexiga (figura 6). Cateterizou-se o uréter direito de maneira retrógrada (da uretra para a bexiga) (figura 7b).

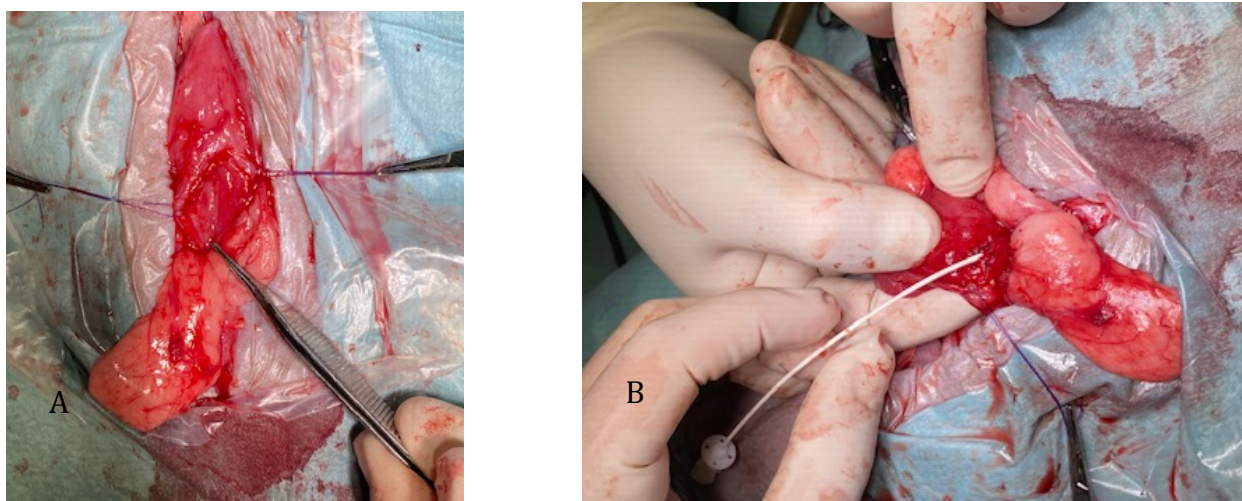


Figura 6 - A: Local de inserção do ureter ectópico na bexiga; B: cateterização do uréter ectópico. Cedido por Dr. Luis Chambel

Com o auxílio de tesouras metzenbaum dissecou-se o uréter das restantes camadas da uretra, incluindo a mucosa, submucosa e muscular. Este defeito, realizado na bexiga e na uretra foi suturado com um fio de sutura 4-0, sintético, absorvível e monofilamentar num padrão simples contínuo (figura 7c).

O uréter foi dissecado completamente da uretra, da sua posição submucosa, distal ao local de inserção na parede da bexiga, por 0,5 cm. Retirou-se o catéter.

Para criar uma nova abertura do uréter para a bexiga, foi suturada a mucosa ureteral à mucosa da bexiga, usando um fio de sutura 5-0 absorvível, num padrão simples interrompido (figura 7d).

A cistotomia e a uretrotomia foram encerradas com um fio de sutura 4-0 absorvível monofilamentoso, num padrão simples contínuo.

A laparorráfia foi realizada com padrão simples contínuo, a camada subcutânea foi encerrada com pontos simples e a dermorrafia foi uma sutura intradérmica.

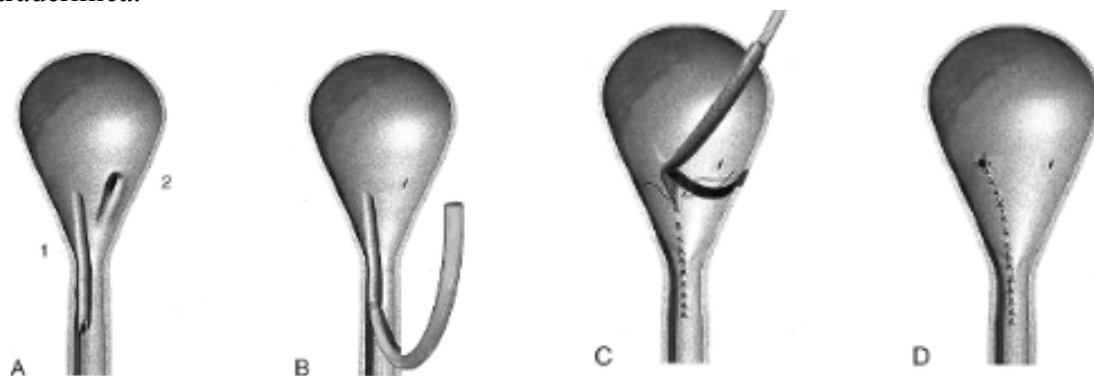


Figura 7 - Ressecção de uréter ectópico.

A- uréter ectópico intramural com túnel na submucosa (1) e através da submucosa (2); B – o uréter é cateterizado através do orifício de saída; C – O remanescente é dissecado e o defeito é encerrado; D – Aparência final da nova entrada permanente do uréter na bexiga. Imagem retirada de McLoughlin MA, Chew DJ (2000).

2.1.9. Pós-cirúrgico 24 horas

No exame pós-cirúrgico, efetuado no recobro, a Baily apresentava uma temperatura de 37,5°C, encontrava-se hidratada e com estado mental alerta, mucosas rosadas, TRC < 2 segundos, 60 rpm, 160 bpm e pulso forte. Apresentou dois episódios de hematúria.

Para controlo de dor foi administrado buprenorfina 0,02 mg/kg IV q6h e meloxicam 0,2 mg/kg IV SID. Após um episódio de vômito foi medicada com maropitant 0,1 mg/kg IV.

Teve alta 24h após a cirurgia tendo-lhe sido prescrita a seguinte medicação: cefalexina 22 mg/kg PO durante 7 dias e meloxicam 0,1 mg/kg PO durante 5 dias.

2.1.10. Acompanhamento

Manteve os episódios de vômito em casa, sendo, por isso, suspenso o anti-inflamatório.

Duas semanas após a cirurgia, a paciente mantinha incontinência.

Um mês após a cirurgia mantinha incontinência, então foi prescrito fenilpropanolamina 0,8 mg/kg PO q8h.

Discussão do caso clínico 1

O úreter ectópico (UE) é uma anomalia congénita resultante de uma falha na diferenciação dos ductos mesonéfricos e metanéfricos durante a embriogénese (que mais tarde origina os uréteres) caracterizada por uma localização anormal do segmento terminal, de um ou de ambos os uréteres, fora da região do trígono da bexiga (Osborne, Johnston & Kruger, 1995; Davidson & Westropp, 2014), o que origina uma incontinência urinária contínua ou intermitente (MacPhail, 2013; North et al., 2010).

É também discutido que uma falha na apoptose do ducto excretor comum durante a transposição do uréter é responsável pelas aberturas uretrais presentes durante a migração dos uréteres ectópico (North et al., 2010).

Normalmente, o uréter direito e esquerdo correm dorsalmente à bexiga, até que abrem no trígono (Davidson & Westropp, 2014).

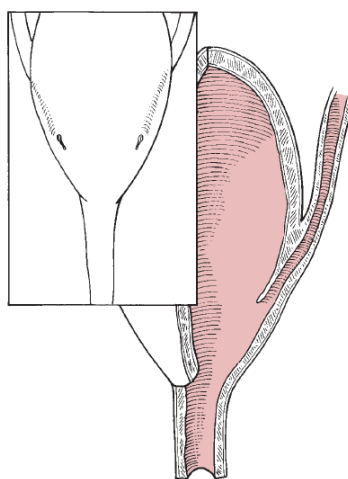


Figura 8 - Inserção normal de ureteres na bexiga.
Retirado de Fossum (2013).

As inserções ectópicas mais frequentes são o colo da bexiga, a uretra proximal ou medial, o útero ou a vagina nas fêmeas e ducto deferente e uretra prostática nos machos (McLoughlin, 2008; MacPhail, 2013). Assim, podem ser distinguidos anatomicamente dois tipos de UE: intramural e extramural (Mathews, 2018; Davidson & Westropp, 2014; MacPhail, 2013).

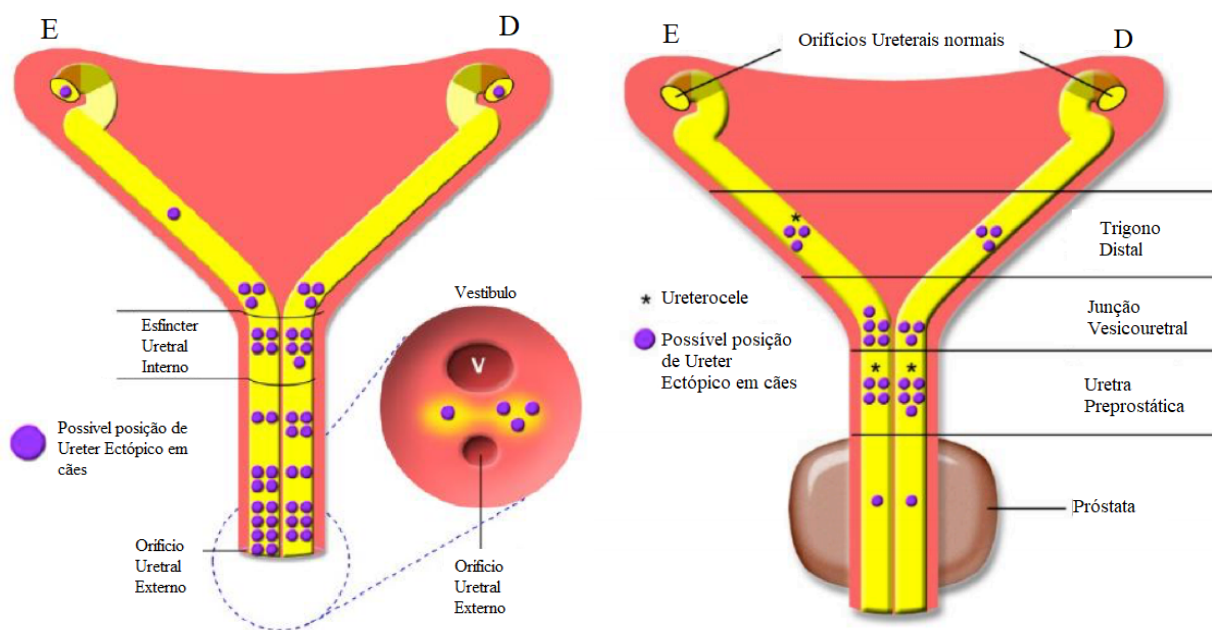


Figura 9 - Representação esquemática de possíveis localizações de ureteres ectópicos em cadelas e machos, respectivamente. Adaptado de McLoughlin & Chew (2012).

A terminação do uréter pode apresentar-se sem abertura ou com uma, duas ou mais aberturas (MacPhail, 2013).

Os UE intramurais entram na parede da bexiga na posição anatômica correta, contudo em vez de abrirem no trigono da bexiga, continuam pela submucosa, abrindo na uretra ou na vagina; enquanto no extramural o uréter desvia completamente da bexiga e da uretra, até chegar a uma região distal do sistema urogenital (Mathews, 2018). Em cães, a maioria dos UE é intramural (McLoughlin & Chew, 2000), como no caso da Baily.

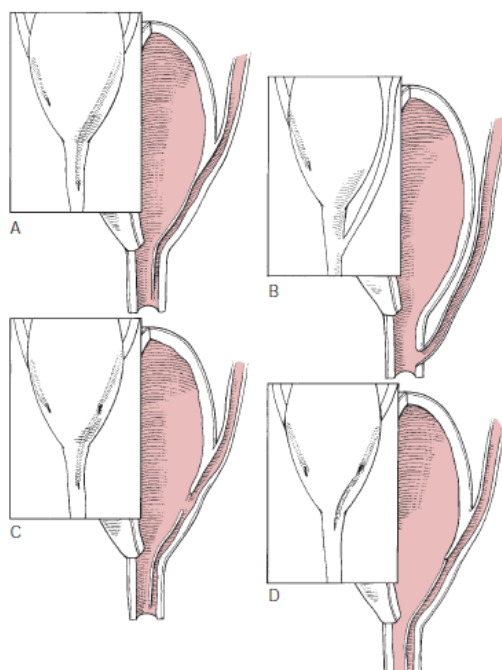


Figura 10 - Diferentes tipos de ureteres ectópicos. A – intramural; B – extramural; C – abertura dupla; D – ureteral trough. Retirado de Fossum (2013).

Esta patologia está muitas vezes associada a outras anomalias genito-urinárias, tais como hidroureter, hipoplasia da bexiga, incompetência do mecanismo do esfíncter uretral ou agnésia renal, hidronefrose, ureterocelos, megaureter e ainda anomalias vestibulovaginais, tais como remanescentes paramesonéfricos (Mathews, 2018; McLoughlin & Chew, 2000; Davidson & Westropp, 2014; MacPhail, 2013). De acordo com Mason, LK, et al (1990) (referido por McLoughlin & Chew, 2000), num estudo radiográfico com 18 cães com uréteres ectópicos, 94% foram também diagnosticados com anomalias concomitantes do aparelho urinário, sendo o hidroureter a mais comum. Ureterocelos são raramente reportados em medicina veterinária (Anders et al., 2012). No presente caso clínico, a Baily apresentava um hidroureter com 4 mm de diâmetro. Este achado é compatível com a bibliografia em casos de UE, uma vez que o UE intramural cria um túnel que atua como uma válvula que pode provocar uma obstrução do fluxo urinário, que leva a um aumento de pressão e consequentemente a uma dilatação do uréter (McLoughlin & Chew, 2000). É devido a este aumento de pressão que a dilatação ureteral é uma das anomalias associadas aos uréteres ectópicos.

O uréter ectópico é, por norma, diagnosticado precocemente e apresenta uma maior incidência em cadelas jovens (Mathews, 2018; MacPhail, 2013; North et al., 2010). Já quando ocorre em machos, o diagnóstico costuma ser mais tardio (Reichler, Specker & Hubler, 2012). O facto de a incidência ser maior em fêmeas, pode ser justificada pela maior facilidade de se verificar a incontinência, uma vez que em machos pode não acontecer tão frequentemente, devido ao esfíncter uretral externo impedir a passagem de urina distalmente, resultando num fluxo retrógrado para a bexiga (McLoughlin & Chew, 2000).

Em relação à espécie, os cães são mais comumente reportados que os gatos (Mathews, 2018). Existem algumas raças com maior risco de apresentar esta patologia, como os Skye Terriers, Golden Retriever, Labrador Retriever, Husky Siberiano, West Highland White Terrier, White Fox Terrier, New Foundland e Poodles (Mathews, 2018; McLoughlin & Chew, 2000). A causa específica de uréteres ectópicos em cães permanece desconhecida, contudo pode ter uma base genética, uma vez que foi documentado em cães da mesma ninhada e em outros casos, transmitido pelas ascendências (Johnston, Osborn & Wilson, 1977).

O principal sinal clínico é a incontinência urinária (IU), que pode ser contínua ou intermitente, podendo também ser posicional, piorando com o animal em decúbito

(Mathews, 2018; North et al., 2010). O grau de incontinência é variável e não pode ser usado para determinar a localização do orifício ureteral ou para distinguir entre uréter ectópico unilateral ou bilateral (McLoughlin & Chew, 2000). Outros sinais clínicos possíveis de observar são o eczema vulvar com hiperpigmentação e hipotricose, dermatite na região ventral do abdómen e ainda estrangúria, poliaquiúria e hematúria, devido a infecção urinária bacteriana secundária, presente em 64% dos casos (McLoughlin, 2000; MacPhail, 2013). Dos sinais clínicos acima descritos, a Baily apresentava poliaquiúria e dermatite da região perivulvar. Devido aos sinais clínicos, idade (2 meses) e raça em questão (Golden Retriever, uma raça que apresenta maior risco desta patologia) o primeiro diagnóstico diferencial pensado foi o uréter ectópico. Foi realizada uma tira urinária para descartar alterações da urina, uma vez que muitos dos casos de UE apresentam infecção urinária, mas a mesma não apresentava alterações.

Os meios complementares de diagnóstico mais comuns para esta patologia são a radiografia com contraste, a fluoroscopia e a TC (Mathews, 2018). A urografia excretora foi reportada como tendo uma precisão de 76% para o diagnóstico de uréteres ectópicos, com base no formato do uréter num estudo com 18 cães (Holt, et al., 1995) e permitiu a determinação exata da abertura do uréter em 66% dos casos, num estudo com 26 cães (Mason, et al., 1990). A TC é, em comparação com a urografia excretora e a fluoroscopia, o meio de diagnóstico mais útil, com 91% de sensibilidade e 100% de especificidade (Samii, et al., 2004). A TC permite avaliar os uréteres em vários planos, eliminando o erro de o uréter poder estar menos visível devido às estruturas adjacentes e, ainda, requer menos preparação do paciente do que a urografia excretora (Mathews, 2018). A administração de furosemida intravenosa foi utilizada para melhorar a visualização dos uréteres normais de cão, num estudo (Secrest, Essman, Nagy, & Schultz, 2012). Durante o caso da Baily optou-se por realizar logo uma TC uma vez que este é o meio de diagnóstico com maior sensibilidade para detetar uréteres ectópicos e esta apresentação indicava como diagnóstico mais provável o UE. Foi diagnosticado que o uréter direito da Baily sofria de um desvio a nível ventral e se inseria na parede dorsal da bexiga/uretra cranial, no interior da qual continuava caudalmente por 1,5 cm, entrando posteriormente no lúmen da uretra.

Existem outros métodos de diagnóstico que podem ser usados para a detecção de UE, tais como a ecografia e a endoscopia. A ecografia permite identificar a

presença de hidroureter secundário, determinar se o uréter ectópico está na bexiga ou na uretra proximal e permite ainda avaliar a presença de “jets” ureterais, causados pelo fluxo turbulento na bexiga, devido aos orifícios ureterais (Christopher & Gregory, 1998). A endoscopia pode ser usada para confirmar o diagnóstico de uréter ectópico, determinar a posição exata do mesmo e confirmar a presença de defeitos urogenitais concomitantes, tais como remanescentes paramesonéfricos (Cannizzo, McLoughlin, Mattoon, Samii, Chew, & DiBartola, 2003).

Após o diagnóstico exato do tipo de uréter ectópico, o tratamento é cirúrgico. No caso dos uréteres intramurais, realiza-se uma neoureterocistotomia (Mathews, 2018).

O procedimento cirúrgico foi realizado sem qualquer complicação adicional, tal como o período de recobro. Uma vez que, após a cirurgia, podem acontecer pequenas hemorragias e podem surgir alguns coágulos que fazem obstrução do sistema urinário inferior, os pacientes devem permanecer em observação e fluidoterapia durante 12 a 36 horas após a cirurgia. A Baily permaneceu no hospital durante 24h após a cirurgia para garantir que não existiam complicações. O controlo da dor também é recomendado durante vários dias (Bartges, 2011). Assim após a alta, a Baily manteve como medicação cefalexina 22 mg/kg PO durante 7 dias e meloxicam 0,1 mg/kg PO durante 5 dias. A antibioterapia é essencial após a cirurgia e deve ser realizada uma cultura urinária para garantir que a antibioterapia escolhida é a mais indicada (McLoughlin & Chew, 2000). Neste caso não foi realizada nenhuma urocultura, contudo pela bibliografia seria aconselhável, uma vez que 64% dos casos de uréteres ectópicos têm também infeções urinárias secundárias. Uma vez que a Baily teve episódios de vômito, a administração de meloxicam foi cessada, tendo em conta que parte dos efeitos adversos dos anti-inflamatórios não esteroides são alterações a nível gastrointestinal (GI). Assim, quando estamos perante alguma sintomatologia GI, a medicação deve ser terminada, para não provocar complicações, como úlceras e hemorragias GI.

Tabela 3 - Drogas usadas para contração do esfíncter urinário. Tabela adaptada de Macphail (2013).

Fármacos	Cães	Gatos
Fenilpropanolamina	1-2 mg/kg PO q8-12h	1 mg/kg PO q12h
Efedrina	Começar 0,4 mg/kg e aumentar até 4 mg/kg PO q8-12h	2.4 mg/gato PO q8-12h
Dietilstilbestrol (DES)	0,1-1 mg/kg PO q24h a mesma dose durante 3-7 dias, não excedendo o 0,2 mg/kg/semana	Não aplicável

Após a cirurgia a Baily continuou a apresentar incontinência, tendo sido iniciado tratamento com fenilpropanolamina 0,8 mg/kg q8h, embora esta dose não seja a dose descrita por Macphail (2013) é a dose representada no *BSAVA Small Animal Formulary* (2014). Este fármaco é utilizado para o tratamento de IU secundária à incompetência do esfíncter (BSAVA, 2017), uma vez que este fármaco é um simpaticomimético que potencia o tônus muscular do esfíncter uretral. A resolução da incontinência pós-cirúrgica acontece em 22-72% dos casos (Holt & Moore, 1995), com outros 7-28% dos cães a ficarem continentes com uma combinação de cirurgia mais tratamento médico, com fenilpropanolamina, que aumenta o tônus uretral (Mathews, 2018). Embora a cirurgia seja o tratamento de eleição para UE, o tratamento médico deve ser usado como adjuvante para manter a continência urinária após a cirurgia. Um estudo reportou que 7 de 17 cães responderam ao tratamento médico, após a cirurgia, e melhoraram a sua continência (Mayhew, Lee, Gregory & Brockman, 2006). A Baily manteve incontinência após a cirurgia e mesmo após a administração de fenilpropanolamina 0,8 mg/kg q8h. Embora esta seja a dose descrita no *BSAVA Small Animal Formulary* (2014), a dose que está relatada nos artigos científicos sobre uréteres ectópico é de 1-2 mg/kg q8-12h. Logo, pela bibliografia a dose do simpaticomimético poderia ser aumentada para que a Baily se tornasse continente. Contudo, existem sempre casos de animais que se mantêm incontinentes mesmo após a cirurgia e tratamento médico.

Embora o UE seja a causa mais comum de IU em cães, é uma condição rara de aparecer na clínica, e que apresenta assim poucos casos descritos. Assim, embora existam diversos artigos científicos publicados sobre UE, o diagnóstico da mesma

patologia pode nem sempre ser bem efetuado, se não se tiver os meios mais corretos para o fazer.

2.2 Caso Clínico 2 – Cistotomia

2.2.1. Anamnese e história clínica

A Leide é uma cadela de raça pequinês de 11 anos de idade que compareceu no Hospital Vetoeriras para consulta, tendo como principal queixa disúria.

2.2.2. Exame Físico

No exame pré-cirúrgico, a Leide encontrava-se sem alterações ao exame físico. Condição corporal 4/5, 7,3kg de peso. Estado mental alerta e responsivo. Temperatura rectal 37,5°C, hidratado, mucosas rosadas, TRC < 2 segundos, 60 rpm, 140 bpm. Na auscultação cardíaca não foram auscultados sopros nem detatadas arritimas. Pulso femoral presente, bilateral, simétrico e forte. Na auscultação pulmonar verificou-se murmúrio vesicular bilateral presente. Desconforto a nível abdominal.

2.2.3. Lista de problemas

Perante as alterações encontradas na anamnese e no exame clínico elaborou-se a seguinte lista de problemas: disúria

2.2.4. Diagnósticos Diferenciais

Urolitíase, infeção urinária, trauma (rutura de bexiga), neoplasia

2.2.5 Exames complementares de diagnóstico

Análises sanguíneas (anexo II, tabela III e IV)

Leucocitose 18,698 K/ μ L (IR 5,05 – 16,76) com neutropénia 0,18 K/ μ L (IR 2,95 – 11,64) e suspeita de neutrófilos em banda, linfocitose 15,40 K/ μ L (IR 1,05 – 5,10) e monocitose 3,06 K/ μ L (IR 0,16 – 1,12).

Hiperglicémia 177 mg/dL (IR 70-143), aumento da ureia 35 mg/dl (IR 7- 27), aumento da fosfatase alcalina 611 U/L (IR 23-212)

Restantes valores dentro dos valores de referencia

AFAST

Sem alterações.

Radiografia abdominal

Presença de cálculos radiopacos na bexiga.

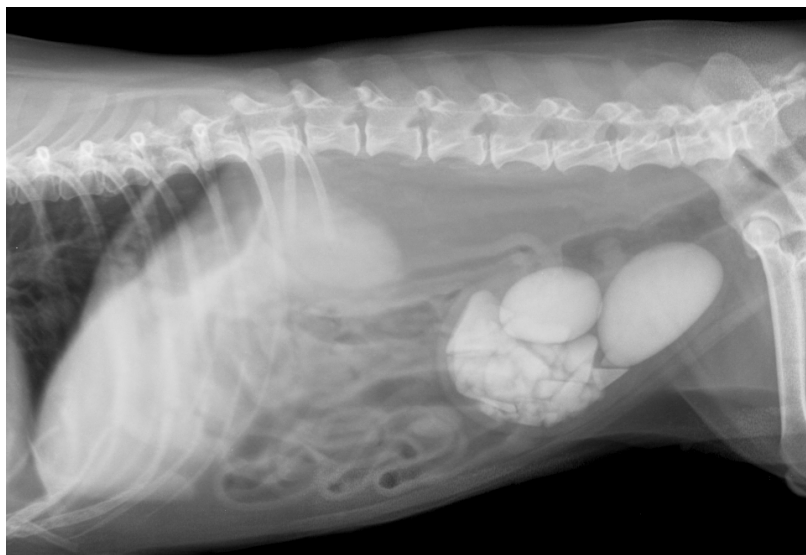


Figura 11 - Radiografia abdominal da Leide com presença de cálculos radiopacos na bexiga. Cedida por Vetoeiras

2.2.6. Diagnóstico e decisão clínica

Após conversa com os tutores, foi decidido avançar para cistotomia, cultura de urina e análise de cálculos.

Decidiu-se iniciar terapia com amoxicilina + ácido clavulânico 8,75 mg/kg SC SID e enrofloxacina 5 mg/kg SC SID, até resultado da cultura de urina.

2.2.7. Resumo da anestesia

Devido ao carácter agressivo do animal, foi realizada pré-medicação com medetomidina (0,05 mg/kg) e metadona (0,2 mg/kg IM), foi colocado um acesso venoso periférico na veia cefálica esquerda. A indução foi realizada com propofol (1mg/kg IV), procedeu-se à entubação endotraqueal e manutenção com isoflurano.

Procedeu-se à preparação asséptica da área a ser intervencionada, desde a cicatriz umbilical até ao púbis. Realizou-se antibioterapia peri-operatória com

amoxicilina e ácido clavulânico (20mg/kg SC) e fluidoterapia com fluido isotónico (Lactato de Ringer).

Foi monitorizado durante todo o procedimento com pressão arterial não invasiva, electrocardiograma, capnógrafo, pulsioxímetro e termómetro esofágico.

2.2.8. Descrição do procedimento cirúrgico

A paciente foi colocado em decúbito dorsal e procedeu-se à preparação asséptica final da região a ser intervencionada, com clorhexidina e álcool durante 5 minutos.

Em seguida, foi realizada uma incisão desde o umbigo até ao púbis. A bexiga foi identificada e isolada com compressas abdominais e uma sutura de suspensão colocada no ápex da bexiga.

Realizou-se cistocentese intracirúrgica para remover a urina e enviar para urocultura.

A incisão na bexiga foi realizada numa zona central, mas pouco vascularizada. A bexiga encontrava-se muito espessada. A urina e o sangue foram removidos com o auxílio de um aspirador cirúrgico.

Foram colocadas suturas de suspensão nos bordos da cistotomia para permitir uma melhor visualização do interior da bexiga.

Foram retirados os cálculos. A bexiga foi encerrada com duas suturas simples contínuas.

A laparotomia foi realizada com padrão simples contínuo, a camada subcutânea foi encerrada com pontos simples e para dermorrafia foi utilizada uma sutura intradérmica.



Figura 12 - Cálculos da Leide.

Tamanho comparado com o cabo de bisturi. Cedido por Dr. Diogo Santos

2.2.9. Pós-cirúrgico 24 horas

Após a cirurgia, o paciente apresentava um estado mental deprimido, temperatura 36,3°C, mucosas pálidas, TRC <2 segundos, 24 rpm, 128 bpm e pulso forte. Foi medicado com meloxicam 0,2 mg/kg SID e aquecido com placas de aquecimento e aquecimento de soro. Ao exame físico seguinte (22h), o paciente apresentava-se com 37,8°C, hidratado, com estado mental alerta, mucosas rosa pálidas, TRC <1 segundo, 28 rpm, 152 bpm, pulso forte e dor abdominal. Foi administrado buprenorfina 0,02 mg/kg IV q6h, para controlo de dor, melhorando após a administração. Durante a noite de internamento, urinou diversas vezes, apresentando hematúria ligeira.

No dia seguinte, repetiram-se as análises (Anexo II, tabela V) e o paciente encontrava-se com anemia ligeira (HCT 36,1% (IR 37,3-61,7) e HGB 13,0 g/dL (IR 13,1 – 20,5)); com leucocitose 31,78 K/ μ L (IR 5,05 – 16,76) com neutrofilia 22,31 K/ μ L (IR 2,95 – 11,64) e suspeita de neutrófilos em banda, linfocitose 6,56 K/ μ L (IR 1,05 – 5,10) e monocitose 2,77 K/ μ L (IR 0,16 – 1,12). Manteve-se a antibioterapia prescrita no pré-cirúrgico (amoxicilina+ácido clavulânico e enrofloxacina) e anti-inflamatório (meloxicam 0,1 mg/kg SC SID) e para controlo de dor foi mantida a buprenorfina e acrescentou-se paracetamol 10 mg/kg IV BID.

Teve alta 48h após a cirurgia, uma vez que o seu exame físico estava normal e não apresentava dor abdominal. Como tratamento manteve os fármacos administrados durante o internamento (amoxicilina+ácido clavulânico, enrofloxacina, meloxicam e paracetamol).

2.2.10. Acompanhamento

A análise dos cálculos indicou que os mesmos eram de estruvite, e foi recomendada a administração de ração urinária, que contenha níveis controlados de minerais e que se metabolize de forma a produzir um pH urinário adequado.

O resultado da urocultura foi negativo, não tendo crescimento bacteriano.

Discussão do Caso Clínico 2

A urolitíase é uma patologia comum do trato urinário de cães e gatos (DiBartola & Westropp, 2014; Polzin & Bartges, 2011) e refere-se à condição que compreende a presença de urólitos localizados em qualquer parte do sistema urinário. A formação de urólitos não é uma doença específica, mas sim o resultado de afeções subjacentes que promovem a precipitação de minerais na urina (Bartges & Callens, 2015; Syme, 2012).

Os urólitos podem passar espontaneamente por diversas partes do sistema urinário, dissolverem-se, aumentarem de tamanho ou tornarem-se inativos (Polzin & Bartges, 2011). Considera-se um urólito inativo aquele que não causa qualquer tipo de problema no organismo – obstrução, infeção, compressão do parênquima - e urólito ativo o que causa qualquer uma destas complicações (Adams, 2013). A obstrução ureteral secundária à presença de cálculos ureterais classifica-se como intraluminal (Adams, 2017). Assim, nem todos os urólitos estão associados a sintomatologia clínica (Polzin & Bartges, 2011). Os sinais clínicos mais comuns podem variar consoante a localização, mas por norma apresentam-se como poliaquiúria, estrangúria, disúria e hematúria. No caso da Leide, a mesma apresentava urólitos ativos e como sinais clínicos, apenas apresentava disúria.

Os achados mais comuns do exame físico incluem distensão da bexiga e dor abdominal à palpação (Chew et al., 2011; Dibartola et al., 2015). Durante a realização do exame físico foi possível verificar que a Leide apresentava desconforto a nível abdominal, contudo, devido ao seu carácter agressivo não foi possível avaliar se existia ou não distensão da bexiga.

Existem diversos fatores congénitos e hereditários que favorecem a precipitação de metabolitos de excreção renal, predispondo, assim, à formação de urólitos (Osborne, Lulich, Krugerm Ulrich & Koehler, 2008). Estes podem ser classificados com base na sua composição mineral em estruvite, oxalato de cálcio, carbonato de cálcio, purinas (urato e xantina), silicato, fosfato de cálcio, cistina, misto e composto (Osborne et al., 2008). Os urólitos mais comuns em cães e gatos são o oxalato de cálcio e a estruvite, sendo a estruvite mais frequente em fêmeas, associado a infeções do trato urinário (Osborne et al., 2008). Ambos são radiodensos e podem ser facilmente identificáveis em radiografias. Já a cistina e as purinas, como são radiolucentes, necessitam de cistouretrografias e ecografias para serem identificadas

(DiBartola & Westropp, 2014). A primeira etapa no diagnóstico da Leide foi a realização de uma radiografia abdominal, onde detetámos cálculos radiopacos. A urina foi recolhida por cistocentese intra-cirúrgica e enviada para urocultura. O resultado da mesma foi negativo, sem presença de crescimento bacteriano. O resultado da análise dos cálculos da Leide indicaram que os mesmos eram de estruvite. Como referido, por norma a estruvite em fêmeas está associada a infeções do trato urinário daí a necessidade de confirmar a existência ou não, através da urocultura. Iniciou-se antes da cirurgia amoxicilina + ácido clavulânico 8,75 mg/kg SC SID e enrofloxacina 5 mg/kg SC SID, enquanto se aguardava o resultado da urocultura. Contudo Weese et al. (2011) descrevem que na primeira abordagem a uma infeção urinária e antes de se saber que bactéria é a causadora da infeção a antibioterapia de eleição deve ser um antibiótico de 1º escolha e de amplo espectro como amoxicilina (11– 15 mg/kg PO q8h), trimetopim sulfadiazina (15 mg/kg PO q12h) ou amoxicilina + ácido clavulânico (12.5–25mg/kg PO q8h). Assim, inicialmente deveria ter sido prescrito apenas a amoxicilina+ácido clavulânico e após o resultado da urocultura, alterar em caso de necessidade. A enrofloxacina é uma boa opção de antibioterapia para infeções urinárias, uma vez que é excretada ativamente na urina, contudo não pertence aos antibióticos de primeira linha. Uma vez que a urocultura foi negativa e a Leide não apresentava infeção urinária o tratamento foi descontinuado. Como exames complementares de diagnóstico realizou-se também hemograma e bioquímicas séricas onde a Leide apresentava leucocitose ligeira, neutropénia com neutrófilos em banda, linfocitose e monocitose. Todas estas alterações são compatíveis com um quadro de infeção crónica. No caso da Leide, a urolitíase já apresentava um carácter crónico. A Leide apresentava também hiperglicemia, que pode ser justificada apenas como uma hiperglicemia de stress, uma vez que a mesma apresentava um carácter muito agressivo, o que levou a ficar nervosa. Por outro lado, uma vez que apresentava aumento da fosfatase alcalina e hiperglicemia, um dos diagnósticos diferenciais possíveis seria diabetes mellitus, que é uma patologia que também poderia levar à formação de urólitos, devido à formação de infeções urinárias, contudo a urianálise encontrava-se sem alterações, ou seja, não apresentava glicosúria.

A formação dos cristais está diretamente relacionado com o volume urinário, o pH favorável, a presença ou ausência de inibidores como citrato, pirofosfato e

glicosaminoglicanos (GAGs) e de promotores da cristalização, como oxalato, urato, cálcio e fosfato, entre outros (Chew et al., 2011).

O prognóstico para urolitíase em animais é favorável, porém a taxa de recidivas é alta (MacPhail, 2013). Nos casos em que os pacientes apresentam complicações secundárias, tais como, azotemia pós-renal, ruptura de bexiga ou de uretra, infecção do trato urinário inferior, torna-se difícil prever a evolução da doença e as prováveis consequências que podem vir a interferir na capacidade funcional do órgão acometido (Chew et al., 2011).

Alguns urólitos, tais como a estruvite, urato e cistina podem ser dissolvidos medicamente. Por norma, os protocolos de dissolução de estruvite são bem sucedidos, o mesmo não acontece com cálculos de urato e cistina (DiBartola & Westropp, 2014).

O tratamento cirúrgico deve ser levado em consideração quando o urólito envolvido não for passível de dissolução farmacológica ou dietética, quando causar obstrução, houverem anomalias anatómicas ou em casos de recidivas (Chew et al., 2011). Neste caso específico, devido à quantidade de urólitos presentes na radiografia, a maneira mais rápida e eficaz de atenuar os sintomas clínicos da Leide, foi através de tratamento cirúrgico. Após a análise dos cálculos, obtivemos o diagnóstico definitivo de estruvite e então, foi prescrita uma alimentação específica *Hill's™ Prescription Diet™ Canine s/d™*, uma dieta rica em gorduras e sal, que ajuda a aumentar o consumo de água. Os cálculos de estruvite formam-se geralmente quando a urina está persistentemente alcalina, pois é quando a solubilidade da estruvite está mais diminuída. No cão, estes cálculos estão associados a infecção das vias urinárias por bactérias urease-positiva. É também um fator de risco para a formação destes urólitos dietas com elevadas concentrações de magnésio, fósforo, cálcio, cloreto, fibra e elevado conteúdo proteico (Chew et al., 2011).

A cistotomia foi o método cirúrgico escolhido para a remoção dos urólitos. Uma vez que a bexiga da Leide se encontrava com a parede muito espessada, a bexiga foi encerrada com 2 suturas simples contínuas, com fio de sutura absorvível. Após o procedimento cirúrgico, devem ser realizados novos exames radiográficos para confirmar a remoção total dos urólitos (Chew et al., 2011). Devido à quantidade de urólitos retirados durante a cirurgia, a radiografia foi repetida, tal como aconselhado, e confirmamos que não eram observados mais cálculos radiopacos.



Figura 13 - Radiografia pós-cirúrgica da Leide. Sem presença de cálculos radiopacos.
Cortesia de VetOeiras

A principal maneira de prevenir a recidiva de cálculos de estruvite, é controlando infecções urinárias, por isso, uma medida de controlo que pode ser sugerido é a realização de uroculturas e radiografias periódicas, para descartar novos urólitos e infecções.

2.3. Caso Clínico 3 – Uretrotomia

2.3.1. Anamnese e história clínica

O Snoopy é um bichon maltês de 8 anos, que compareceu no VetOeiras para consulta, após queda de 1m de altura.

Tinha como queixas problemas articulares, especialmente nos membros pélvicos para as quais tomava anti-inflamatório, quando em crises. Foram realizadas radiografias latero-lateral e ventro-dorsal, devido à queda, foi diagnosticado com uma luxação sacroilíaca esquerda ligeira e luxação de rótula bilateral. Foram também observadas cálculos na uretra peniana.

Foi prescrito anti-inflamatório não esteroide (AINE), devido à queda e dieta de dissolução dos cálculos, uma vez que ainda não apresentava sinais clínicos.

Voltou no mês seguinte para consulta de ortopedia, uma vez que ainda claudicava do membro pélvico esquerdo. Contudo, já apresentava sinais de disúria.

2.3.2. Exame Físico

No exame físico, o Snoopy apresentava-se sem alterações. Condição corporal 4/5, 4,4kg de peso. Estado mental alerta e responsivo. Temperatura rectal 37,9°C , hidratado, mucosas rosadas, TRC < 2 segundos, 30 rpm, 140 bpm. Na auscultação cardíaca não foram auscultados sopros nem detatadas arritimas. Pulso femoral presente, bilateral, simétrico e forte. Na auscultação pulmonar verificou-se murmúrio vesicular bilateral presente. Desconforto a nível abdominal.

2.3.3. Lista de problemas

Perante as alterações encontradas na anamnese e no exame clínico elaborou-se a seguinte lista de problemas: disúria

2.3.4. Diagnósticos Diferenciais

Urolitíase, neoplasia (trígono, vesical, próstata e uretra), estenose uretral, retenção urinária de origem neurogénica secundária a lesões medulares lombosagradas (motoneurónio superior), dissinérgia reflexa.

2.3.5. Exames complementares de diagnóstico

Análises sanguíneas (anexo III, tabela VI e VII)

Hemograma sem alterações.

Radiografia

Presença de cálculos radiopacos na uretra peniana.

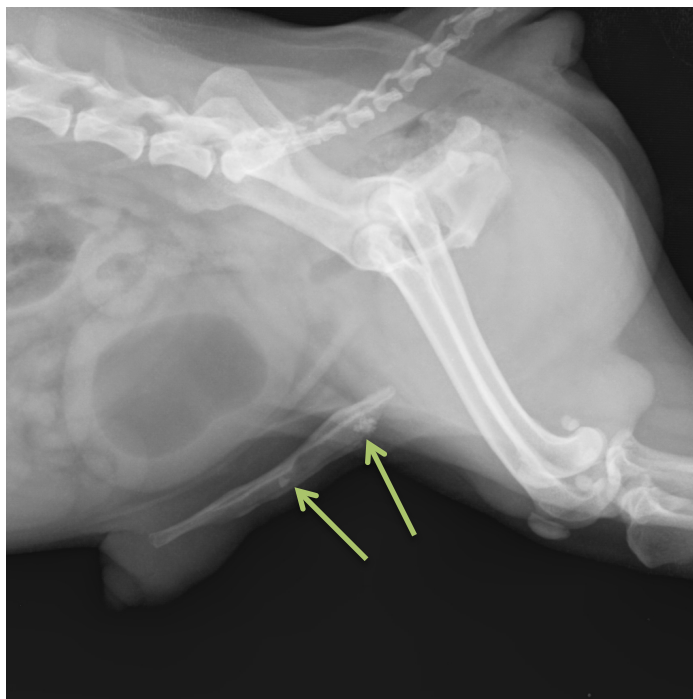


Figura 14 – Radiografia do Snoopy com presença de cálculos na uretra peniana (setas).
Cortesia de VetOeras

2.3.6. Diagnóstico e decisão clínica

Após o aparecimento de disúria, decidiu-se avançar para tratamento cirúrgico, uretrotomia, e análise dos cálculos.

2.3.7. Resumo da anestesia

Foi colocado um acesso venoso periférico na veia cefálica esquerda. O paciente foi pré-medicado com midazolam (0,25 mg/kg), metadona (0,3 mg/kg) e acepromazina (0,01 mg/kg). A indução foi realizada com propofol (1 mg/kg IV), procedeu-se à intubação endotraqueal e manutenção com isoflurano.

Procedeu-se à preparação asséptica da área de toda a região a ser intervencionada. Realizou-se antibioterapia peri-operatória com cefazolina (22mg/kg IV) e meloxicam (0,2 mg/kg SC) e fluidoterapia com fluido isotónico (Lactato de Ringer) e CRI de fentanil (2-5 µg/kg/h).

Foi monitorizado durante todo o procedimento com pressão arterial não invasiva, electrocardiograma, capnógrafo, pulsioxímetro e termómetro esofágico.

2.3.8. Descrição do procedimento cirúrgico

Inicialmente, foi colocado um cateter uretral, para tentar realizar hidropropulsão e permitir que os urólitos voltassem para a bexiga.

Como não foi possível, recorreu-se à uretrotomia. O paciente foi colocado em decúbito dorsal, com os membros posteriores em abdução. Procedeu-se à preparação asséptica da área de toda a região abdominal e da região escrotal. O prepúcio foi irrigado com uma solução antisséptica diluída, de modo a permitir uma cateterização intraoperatória séptica.

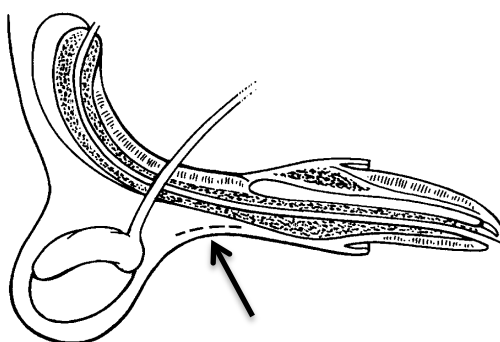


Figura 15 - Imagem representativa da anatomia do pênis e do local onde é realizada a uretrotomia pré-escrotal. Adaptado de Fossum (2013).

Realizou-se uma incisão com cerca de 2cm na linha ventral, imediatamente ventral ao pênis (figura 15 e 16). Foi realizada uma disseção do tecido subcutâneo para expor o pênis. Realizou-se a retração dos músculos retratores do pênis lateralmente. Identificou-se a uretra e o corpo esponjoso e fez-se uma incisão longitudinal, na região onde apresentava urólitos.



Figura 16 - Uretrotomia pré-escrotal. Retirado de Tobias et al. (2018).

Removeram-se os cálculos e avançou-se com o cateter uretral até à bexiga. Realizou-se uma cistotomia para remover os cálculos que conseguiram avançar para a bexiga e, com o cateter uretral ainda colocado, procederam-se a lavagens da uretra, para garantir que todos os cálculos tinham sido removidos. O cateter manteve-se na uretra.

Procedeu-se a sutura da uretra com fio de sutura monofilamentar 4-0, num padrão simples contínuo. O tecido subcutâneo foi encerrado também com um padrão de sutura simples contínuo e a dermorrafia foi realizada com pontos simples.

2.3.9. Pós-cirúrgico 24 horas

Após a cirurgia, o paciente encontrava-se alerta, com uma temperatura de 37,8°C, hidratado, com mucosas rosadas e TRC <2 segundos, 30 rpm e 96 bpm, com pulso forte. Para controlo de dor manteve-se no recobro CRI de Fentanil 2µg/kg/h.

Realizou-se escala de dor (*Short Form of the Glasgow composite measure pain scale*), tendo um valor de 0.

Foi administrado pré-cirurgicamente cefazolina 22mg/kg TID EV e mexolicam 0,2 mg/kg SID SC, que manteve no pós-cirúrgico.

Ficou algaliado nas primeiras 24 horas. No dia seguinte retirou-se o cateter uretral e o Snoopy teve alta com a seguinte medicação: enrofloxacina (Enrox® 50 – ½ comprimido SID durante 2 semanas) e robenacoxib (onsior® 6 mg SID durante 8 dias).

2.3.10. Acompanhamento

Duas semanas após a cirurgia, o Snoopy urinava sem qualquer dificuldade. Contudo, o tutor referiu que comia pouco e apresentava apetite caprichoso. Foi receitado di-hexazina.

Um mês após a cirurgia, chegaram os resultados dos cálculos, que indicaram que estes eram cálculos de oxalato de cálcio.

Discussão do Caso Clínico 3

Em cães, a obstrução uretral é mais recorrente em machos em comparação com as fêmeas devido à anatomia da uretra: estreita e sinuosa. A uretra em machos é relativamente longa, apresentando em média 25 cm num cão com 12 kgs (Cuddy & McAlinden, 2018). A uretra masculina é dividida entre porção pélvica e porção peniana. A porção pélvica pode ainda ser dividida em pré-prostática e prostática. A uretra prostática passa pelo centro da próstata, onde a ampola do ducto deferente entra na uretra (Evans & Lahunta, 2013).

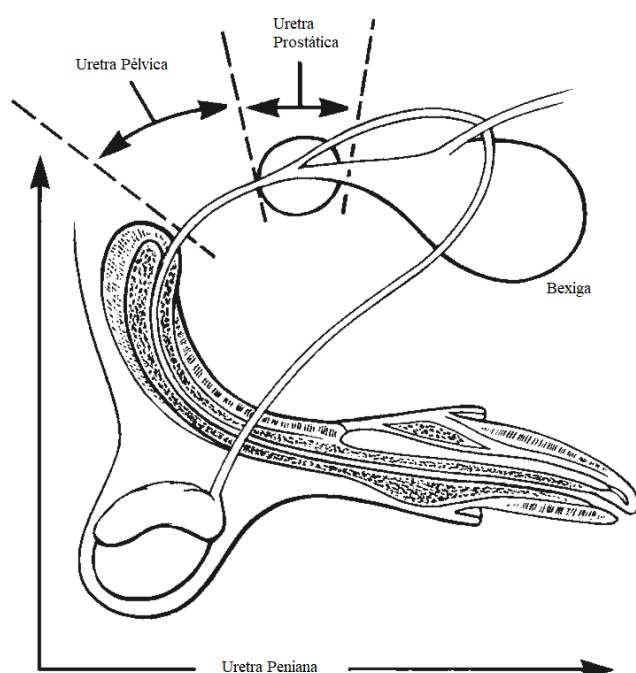


Figura 17 - Designação das porções da uretra de machos.
Adaptado de Fossum (2013)

A avaliação e o tratamento do doente com patologias uretrais deve depender sempre da severidade dos sinais clínicos e dos respetivos diagnósticos diferenciais (Cuddy & McAlinden, 2018). Os sinais clínicos podem ser estrangúria (micção lenta e dolorosa), disúria (dificuldade em urinar, muitas vezes associado a dor), poliaquiúria (micção extremamente frequente, em pequenas quantidades) ou hematúria. O Snoopy apresentava disúria, sinal clínico concordante com obstrução uretral.

A obstrução uretral, na espécie canina, pode surgir como consequência de diversas doenças, nomeadamente urolitíase, estenose uretral, neoplasia (vesical,

uretral e prostática), uretrite proliferativa, fraturas penianas e hiperplasia prostática benigna (HPB) (Adams & Syme, 2009; Chew et al., 2011).

A obstrução uretral pode ser parcial ou completa e apresenta maior prevalência em machos devido à anatomia do sistema geniturinário. Já no caso de existir uma obstrução uretral completa pode também verificar-se oligúria ou anúria e alterações sistémicas, tais como anorexia, vômitos, depressão e dor abdominal. Estes animais podem apresentar hipercalemia, acidemia e azotemia pós-renal, que resulta da reduzida excreção de resíduos nitrogenados, sendo definida como uma concentração anormal de ureia, creatinina e outras substâncias nitrogenadas no sangue (Drobatz & Saxon, 2012; Lee & Drobatz, 2003; Chew et al., 2011).

Uma obstrução uretral deve ser resolvida com urgência, uma vez que se estes sinais clínicos não forem tratados, pode ocorrer uma descompensação renal em 24 horas e mesmo levar à morte em 3 a 6 dias (Cuddy & McAlinden, 2018; Chew et al., 2011). No entanto, se a causa da obstrução for diagnosticada e solucionada de forma rápida, os sinais de azotemia tendem a desaparecer (Chew et al., 2011).

A primeira fase da avaliação de um animal com suspeita de obstrução uretral deve incluir hemograma, correção de alterações metabólicas (se existentes) e a cateterização uretral (figura 18). Devido à importância das patologias prostáticas neste tipo de sintomatologia, uma vez que qualquer doença que promova o aumento do volume da próstata pode conduzir a obstrução uretral (Chew et al., 2011), uma forma de adquirir informações sobre o estado da prostática, é através da realização da palpação retal. É ainda importante a colocação de um acesso venoso e realizar fluidoterapia, tal como analgesia (Cuddy & McAlinden, 2018). Como analgesia foi usado intra-cirurgicamente e no pós-cirúrgico CRI de fentanil (2-5 µg/kg/h) e realizaram-se escalas de dor, onde o Snoopy nunca apresentou dor, por isso a analgesia foi eficiente. Embora seja sempre referenciado na bibliografia a palpação retal esta não foi realizada, uma vez que o cão era castrado e por norma em cães castrados a próstata não se encontra aumentada. Outra justificação para não ter sido realizado foi o facto de mesmo antes de ocorrerem os primeiros sintomas, o Snoopy já ter realizado uma radiografia onde foram identificados os cálculos.

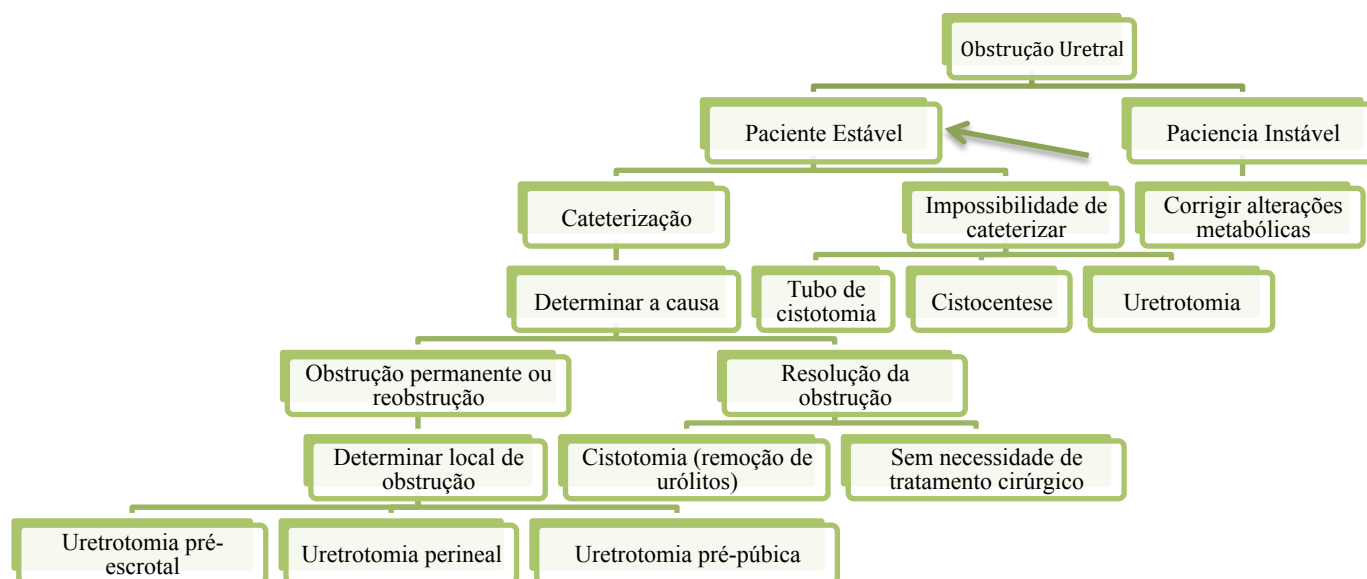


Figura 18 - Algoritmo de Obstrução Uretral. Adaptado de Tobias & Johnston (2018).

São ainda necessários alguns exames imagiológicos para determinar a causa da obstrução. A ecografia é um método muito sensível na deteção de urólitos, no entanto não fornece informação suficiente quanto às suas características (tamanho, forma, radiopacidade, número, etc.), necessárias para selecionar a terapia adequada (Feeney & Anderson, 2011). Quando os urólitos que se alojam na uretra provocando uma obstrução completa ocorre distensão proximal da mesma (Kealy, McAllister, Graham, 2011). Embora a ecografia seja um método com alta sensibilidade para diagnosticar urólitos na bexiga e na uretra proximal, não é um bom método para avaliar a uretra dos machos. Nestes casos é sempre recomendado proceder-se à radiografia (DiBartola & Westropp, 2014).

A radiografia abdominal é um importante exame complementar de diagnóstico para animais com suspeita de doença das vias urinárias, sendo de elevada importância a inclusão das vias urinárias superiores e inferiores (Adams & Syme, 2010; Chew et al., 2011). Este exame pode revelar urolitíase, massas e hipertrofia prostática (em cães machos) (Chew et al., 2011). Em machos, os cálculos uretrais, geralmente, alojam-se no arco isquiático ou na base do osso peniano (Kealy et al., 2011). No caso específico do Snoopy, os urólitos foram um achado do exame radiográfico (figura 14), uma vez que não apresentava qualquer sintomatologia da primeira vez que se apresentou ao hospital. Não foram necessários outros exames complementares uma vez que o único realizado é o que apresenta melhor especificidade para a deteção de urólitos.

Relativamente ao tratamento cirúrgico, é preferível realizar cistotomia quando os urólitos conseguem ser enviados para a bexiga através de hidropulsão, uma vez que a uretrotomia apresenta o risco de estenose uretral pós-cirúrgica (MacPhail, 2013), como não foi possível realizar a hidropulsão, foi então realizada uma uretrotomia pré-escrotal.

A cirurgia uretral é frequentemente dificultada pela exposição difícil, pela proximidade da anatomia neurovascular vital e pelos efeitos prejudiciais que a urina tem na cicatrização e na hemostasia (Bellah, 1989; Cuddy & McAlindin, 2018). Por este motivo é recomendado realizar a hidropulsão. Como não foi possível no caso do Snoopy procedeu-se para cirurgia.

A cirurgia correu sem complicações. Devido à sensibilidade da cicatrização da uretra a opinião sobre deixar ou não o animal algaliado após a cirurgia é controversa. Por um lado, a repetida exposição da submucosa à urina pode promover a formação de tecido cicatricial, reduzindo as qualidades elásticas da região afetada da uretra (Cuddy & McAlindin, 2018). Por outro lado, o desvio da urina pelo cateter uretral de permanência, minimiza a exposição da uretra à urina e, assim, minimiza o risco para ocorrência de estenose. No entanto, a presença de um cateter durante um longo período de tempo pode promover inflamação e infecção ascendente (Lees, Osborne & Stevens, 1980; Layton et al., 1987).

Se realizado o desvio urinário deve ser mantido até a epiteliação estar completa. Este processo pode ocorrer em menos de 7 dias para pequenos defeitos (Bellah, 1989). Alguns autores recomendam a manutenção de um catéter uretral por pelo menos três semanas após a cirurgia ou após lesão uretral (Rawlings & Wingfield, 1976), embora ainda não seja claro que a manutenção prolongada de um catéter uretral diminua a formação de estenose (Layton et al., 1987).

No caso de Snoopy, o cateter uretral foi mantido apenas durante 24 horas com o intuito de contabilizar a produção de urina. Este ponto pode ser controverso entre cirurgiões. O Snoopy realizou ainda antibioterapia para prevenir possíveis infeções existentes e manejo de dor. Após a alta, o cão apresentava-se a urinar normalmente e sem dor, portanto não considero que a manutenção da algaliação tenha sido prejudicial.

Uma vez que os tutores do Snoopy referiram que o mesmo apresentava menos apetite, foi-lhe receitado di-hexazina (Viternum®), uma vez que este é um estimulante de apetite.

A análise dos cálculos do Snoopy, indicou que os mesmos eram cálculos de oxalato de cálcio. Uma vez que não existe nenhum protocolo de dissolução de cálculos de oxalato, embora tenha sido prescrita dieta de dissolução, os mesmos permaneceram na uretra e tiveram de ser retirados cirurgicamente.

Foi ainda recomendada uma abordagem nutricional a longo prazo para evitar recidivas, administrando-se um alimento que contenha níveis controlados de cálcio, oxalato, vitamina D e sódio e que produza uma urina ligeiramente alcalina. A dieta recomendada foi a *Hill's™ Prescription Diet™ Canine u/d™*.

Bibliografia

Adams, L. G. (2017). Ureteral disorders. In Ettinger S.J. & Feldman E.C., *Textbook of veterinary internal medicine*. 8th ed., pp. 4794–4808. Elsevier.

Adams, L. G. (2013). Nephroliths and ureteroliths: a new stone age. *New Zealand Veterinary Journal*, vol. 61, pp. 212–216.

Adams, L. G. & Syme, H. M. (2010). Lower Urinary Tract Urolithiasis - Dogs. In Ettinger S.J. & Feldman E.C., *Textbook of veterinary internal medicine*. 8th ed., pp. 4812–5008. Elsevier.

Anders, K. J., McLoughlin, M. a, Samii, V. F., Chew, D. J., Cannizzo, K. L., Wood, I. C., & Weisman, D. L. (2012). Ectopic ureters in male dogs: review of 16 clinical cases (1999- 2007). *Journal of the American Animal Hospital Association*.

Bartges, J. W. & Callens, A. J. (2015). Urolithiasis. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*. 45, 747–76.

Bartges, J. W. (2012). Chronic kidney disease in dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 42, 669-692.

Bartges, J. (2011). Laser ablation of ectopic ureter. In Bartges J. & Polzin D. J., *Nephrology and Urology of Small Animals*. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, Ltd.

Barsanti, J. A. (2012). Urinary disorders. In Willard, M. D. & Tvedten, H., *Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Methods* (5th ed.). St. Louis, Missouri: Elsevier, 126-155.

Bellah, J.R. (1989): Problems of the urethra. Surgical approaches. *Probl Vet Med*. 1:17 .

Cannizzo, K., McLoughlin, M., Mattoon, J., Samii, V., Chew, D., & DiBartola, S. (2003). Evalution of Transurethral Cystoscopy and Excretory Urography for Diagnosis of Ectopic Ureters in Female Dogs: 25 cases (1992-2000). *Journal of American Veterinary Medical Association* , 223, 475- 481.

Chew, D. J., DiBartola, S. P. & Schenck, P. (2011). Obstructive uropathy and nephropathy. In Chew, D. J., Dibartola, S. P., & Schenck, P., *Canine and Feline Nephrology and Urology* 2nd ed., pp. 341-390. Elsevier.

Chew, D. J., Dibartola, S. P., & Schenck, P. (2011). Urolithiasis. In Chew, D. J., Dibartola, S. P., & Schenck, P., *Canine and Feline Nephrology and Urology* 2nd ed., pp. 272– 304. Elsevier.

Christopher, R., & Gregory, S. (1998). Ultrasonographic Findings in 14 dogs with Ectopic Ureter. *Veterinary Radiology and Ultrasound* , 39, 218-113.

Climent, S., Sarasa, M., Muniesa, P., & Latorre, R. (2005). Aparato Urinário. In S. Climent, M. Sarasa, P. Muniesa, & R. Latorre, *Manual de anatomía y embriología de los animales domésticos*. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A, 279-287.

Cuddy, L., & McAlinden, A. (2018). Urethra. In S. Johnston, & K. Tobias, *Veterinary Surgery Small Animal*. 2nd ed, Elsevier.

Davidson, A. P., & Westropp, J. L. (2014). Diagnosis and management of urinary ectopia. *The Veterinary Clinics of North America*. Small Animal Practice, 44(2), 343– 353

DiBartola, S., & Westropp, J. (2014). Canine and Feline Urolithiasis. In R. Nelson, & C. Couto, *Small Animal Internal Medicine*. Elsevier, 680-686.

Drobatz, K. J. & Saxon, W. D. (2012). Urologic emergencies. In D. K. Macintire, K. J. Drobatz, S. C. Haskins & W. D. Saxon, *Manual of small animal emergency and critical care medicine*. 2nd ed., 269-296. John Wiley & Sons, Inc.

Dyce, K.M., Sack, W.O. & Wensing, C.J. (2004). *Tratado de Anatomia Veterinária* 3rd ed., Elsevier

Elliott, J. & Watson, A. D. J. (2009). Chronic kidney disease: Staging and management. In J. D. Bonagura & D.C. Twedt, *Kirk's Current Veterinary Therapy XIV*. 883 - 892. St. Louis, MO: Saunders Elsevier.

Evans, A. de Lahunta (2013). The urogenital system. *Miller's anatomy of the dog*. ed 4, 384-398. Elsevier Saunders St. Louis.

Feeney, D. A. & Anderson, K. L. (2011). Radiographic imaging in urinary tract disease. In J. Bartges & D. J. Polzin, *Nephrology and urology of small animals*. (pp97-127). West Sussex, UK: John Wiley & Sons, Inc.

Fletcher, T., & Weber, A. (2013). Veterinary Development Anatomy . Acedido a 22 de Março de 2020 em: <http://vanat.cvm.umn.edu/vanatpdf/EmbryoLectNotes.pdf>

Grauer, G. F. (2017). Treatment guidelines for chronic kidney disease in dogs & cats: International renal interest society recommendations. *Today's Veterinary Practice*, 7 (no1), 40-53

Grauer, G. F. & Pohlman, L. M. (2016). Clinicians brief: Urinalysis interpretation. Acedido em 22 de Março de 2020, disponível em: http://www.cliniciansbrief.com/sites/default/files/attachments/ASK_Urinalysis_Interpretation_.pdf

Grauer, G. F. (2010). Urinary Tract Disorders. In R. Nelson, & C. Couto, *Small Animal Internal Medicine*. Elsevier (4th ed.)

Hastings J.C., Winkle W.V., Barker E, et al. (1975). The effect of suture materials on healing wounds of the bladder. *Surg Gynecol Obstet*. 140:933

Hesse, A. & Neiger, R. (2009). Overview in urinary stones. *A colour handbook of urinary stones in small animal medicine*. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 7-54.

Holt, P., & Moore, A. (1995). Canine ureteral ectopia: an analysis of 175 cases and comparison of surgical treatments. *Vet Rec* .

IRIS. (2019) *IRIS Staging of CKD* (modified 2019). Acedida a 13 de Abril de 2020, de IRIS (Internacional Renal Interest Society), disponível em http://www.iris-kidney.com/pdf/IRIS_Staging_of_CKD_modified_2019.pdf

Johnston, G., Osborne , C., & Wilson, J. (1977). Familial ureteral ectopia in the dog. *Journal of American Animal Hospital Association* .

- Kaminski, J., Katz, A., Woodward, S. (1987): Urinary bladder calculus formation on sutures in rabbits, cats and dogs. *Surg Gynecol Obstet*.
- Kealy, J. K., McAllister, H. & Graham, J. P. (2011). Diagnostic Radiology and *Ultrasonography of the Dog and Cat*. (5th ed.). St. Louis, MO: Saunders Elsevier.
- Kerr, M. G. (2003). Exames Laboratoriais em Medicina Veterinária – Bioquímica Clínica e Hematologia, 2. ed., São Paulo: Rocca, 421.
- Konig, H. E., Maierl, J., & Liebich, H.-G. (2011). Órgãos Urinários. In H. E. Konig, & H.-G. Liebich, *Anatomia dos Animais Domésticos*, 411. artmed.
- Layton, H.R.; Ferguson, J.E. Cook, et al.(1987). Intrapelvic urethral anastomosis. A comparison of three techniques. *Vet Surg*. 16:175
- Lee J.A., Drobatz K.J. (2003). Characterization of the clinical characteristics electrolytes, acid-base, and renal parameters in male cats with urethral obstruction. *J Vet Emerg Crit Care*. 13:227-233
- Lees G.E., Osborne C.A., Stevens J.B., et al. (1980) Adverse effects caused by polypropylene and polyvinyl feline urinary catheters. *Am J Vet Res*. 41:1836
- Lefebvre, H. P., Watson, A. D. J., Heiene, R. (2015). Interpreting blood creatinine concentration in dogs. Acedido a 13 de Abril de 2020, de IRIS (International Renal Interest Society), acedido a 10 de Abril de 2020 em http://www.iris-kidney.com/education/creatinine_dogs.html
- Lipscomb, V. (2018). Bladder. In S. Johnston, & K. Tobias, *Veterinary Surgery Small Animal*. Elsevier.
- MacPhail , C. (2013). Surgery of the Kidney and Ureter. In T. Fossum, *Small Animal Surgery*. Elsevier. 708
- Macphail, C. (2013). Surgery of Bladder ans Urethra. In T. Fossum, *Small Animal Surgery*. 722. Elsevier.

Mason, L., Stone, E., & Biery, D. (1990). Surgery of ectopic ureters: pre and postoperative radiographic morphology. *Journal of American Animal Hospital Association*.

Mathews, K. (2018). Ureters. In S. Johnston, & K. Tobias, *Veterinary Surgery Small Animal*. 2, 2202-2218). Missouri: Elsevier.

Mayhew, P. D., Lee, K. C. L., Gregory, S. P., & Brockman, D. J. (2006). Comparison of two surgical techniques for management of intramural ureteral ectopia in dogs: 36 cases (1994-2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 229(3), 389–93

McLoughlin, M. A., & Chew, D. J. (2012). Variations of ureteral ectopia in dogs. Acedido no dia 16 de Abril de 2020 em <https://ausngrc.org/assets/assets%20%20health%20articles/variations%20of%20ureteral%20ectopia%20in%20dogs%20-%20lessons%20learned.pdf>

McLoughlin, M., & Chew, D. (2000). Diagnosis and Surgical Management of Ectopic Ureters. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 17-24.

Nabity, M. B. (2010). Clinical pathology of renal physiology. American College of Veterinary Internal Medicine. Acedido a 22 de Março de 2020 em: <http://www.vin.com/doc/?id=4504323>

North, C., Kruger, J. M., Venta, P. J., Miller, J. M., Rosenstein, D. S., Randall, E. K., ... Fitzgerald, S. D. (2010). Congenital Ureteral Ectopia in Continent and Incontinent-Related entlebucher mountain dogs 13 cases (2006-2009), (July 2006), 1055–1062.

Novellas, R., Stone, J., Pratschke, K., & Hammond, G. (2013). Duplicated ectopic ureter in a nine-year-old Labrador. *The Journal of Small Animal Practice*, 54(7), 386–9

Osborne C.A.; Lulich J.P.; Kruger J.M.; Ulrich L.K.; Koehler L.A.(2008) Analysis of 451.891 canine uroliths, feline uroliths, and feline urethral plugs from 1981 to 2007: Perspectives from the Minnesota Urolith Center. *Vet. Clin. Small Anim*, 39: 183-197.

Osborne, C., Johnston, G., & Kruger, J. (1995). Ectopic ureters and ureteroceles. In C. Osborne, & D. Finco, *Canine and Feline Nephrology and Urology*. 608-620. Philadelphia: Williams & Wilkins.

Polzin, D., & Bartges, J. (2011). *Nephrology and Urology of Small Animals*. Wiley-Blackwell.

Polzin, D. J., Osborn, C. A. & Ross, S. (2005). Chronic kidney disease. In S. J. Ettinger & E. C. Feldman *Textbook of veterinary internal medicine*. 8th ed, 1756-1785). St. Louis, MO: Elsevier Saunders.

Rawlings, C.A., Wingfield W.E. (1976): Urethral reconstruction in dogs and cats. *J Am Anim Hosp Assoc*. 12:850

Ramsey, Ian (2017) *BSAVA Small Animal Formulary*. 9th edition

Reichler, I., Specker, C., & Hubler, M. (2012). Ectopical ureters in dogs: Clinical features, surgical techniques and outcome. *Veterinary Surgery*, 515-522.

Relford, R., Robertson, J. & Clements, C. (2016). Symmetric dimethylarginine: Improving the diagnosis and staging of chronic kidney disease in small animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46, 941-960.

Rozeau, L., & Tidwell, A. S. (2003). Evaluation of the ureter and ureterovesicular junction using helical computed tomographic excretory urography in healthy dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound: The Official Journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association*, 44(2), 155-64.

Sadler, T. (2013). *Langman Embriologia Médica*. Guanabara Koogan.

Samii, V. F., McLoughlin, M., Mattoon, J., Drost, W., Chew, D., DiBartola, S., et al. (2004). Digital Fluoroscopic Excretory Urography, Digital Fluoroscopic Urethrography, Helical Computed Tomography, and Cystoscopy in 24 Dogs with Suspected Ureteral Ectopia. *J Vet Intern Med*, 271-281.

Secrest, S., Essman, S., Nagy, J., & Schultz, L. (2012). Effects of Furosemide on Ureteral Diameter and Attenuation Using Computed Tomographic Excretory Urography in Normal Dogs. *Veterinary Radiology and Ultrasound*.

Syme, H.M. (2012). Stones in cats and dogs: What can be learnt from them? *Arab Journal of Urology*, 10: 230-239.

Tobias, K., & Tilson, D. (2018). Kidneys. In S. Johnston, & K. Tobias, *Veterinary Surgery Small animal*. 2184-2187). Missouri: Elsevier.

Verlander, J. W. (2013). Fisiologia renal. In J. G. Cunningham, B. G. Klein, *Tratado de Fisiologia Veterinária*. 4th ed, 529- 568. Rio de Janeiro: Elsevier

Walter P., Feeney D.A., Johnston G.R., et al. (1987). Ultrasonographic evaluation of renal parenchymal diseases in dogs: 32 cases (1981-1986). *J Am Vet Med Assoc*. 191:999-1007

Weese, J., Blondeau, J., Boothe, D., Breitschwerdt, E., Guardabassi, L., Hillier, A., et al. (2011) Antimicrobial Use Guidelines for Treatment of Urinary Tract Disease in Dogs and Cats: Antimicrobial Guidelines Working Group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases. (R. G. Lobetti, Ed.) *Veterinary Medicine International volume 2011*

Willard, M.D.; Tvedten, H (2012). *Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Methods*. 5. ed. Missouri: Elsevier Saunders. 427p

ANEXOS

ANEXO 1 – Caso Clínico 1

Tabela I - Hemograma pré-cirúrgico da Baily

Parâmetro	Resultado	Valores de Referência	Observações
RBC	4,61 M/ μ L	5,65 - 8,87	LOW
HCT	26,90%	37,3 - 61,7	LOW
HGB	9,7g/dL	13,1 - 20,5	LOW
MCV	58,4 fL	61,6 - 73,5	LOW
MCH	21,0 pg	21,2 - 25,9	LOW
MCHC	36,1 g/dL	32,0 - 37,9	
RDW	20%	13,6 - 21,7	
%RETIC	1,30%		
RETIC	57,6 K/ μ L	10,0 - 110,0	
RETIC-HGB	21,4 pg	22,3 - 29,6	LOW
WBC	14,99 K/ μ L	5,05 - 16,76	
NEU	7,76 K/ μ L	2,95 - 11,64	
BAND	Suspected		
LYM	5,32K/ μ L	1,05 - 5,10	HIGH
MONO	1,32 K/ μ L	0,16 - 1,12	HIGH
EOS	0,36 K/ μ L	0,06 - 1,23	
BASO	0,23 K/ μ L	0,00 - 0,10	HIGH
PLT	364 K/ μ L	148 - 484	
MPV	12,1 fL	8,7 - 13,2	
PDW	14,4 fL	9,1 - 19,4	
PCT	0,44%	0,14 - 0,46	

Tabela II - Análises bioquímicas pré-cirúrgicas da Baily

Parâmetros	Resultado	Valores de Referência	Observações
CREA	0,5 mg/dL	0,3 - 1,2	
BUN	16 mg/dL	7 - 29	
BUN/CREA	32		

ANEXO 2 – Caso Clínico 2

Tabela III - Hemograma pré-cirúrgico da Leide dia 4 de Setembro

Parâmetro	Resultado	Valores de Referência	Observações
RBC	6,47 M/ μ L	5,65 - 8,87	
HCT	40,10%	37,3 - 61,7	
HGB	14,7g/dL	13,1 - 20,5	
MCV	62,0 fL	61,6 - 73,5	
MCH	22,7 pg	21,2 - 25,9	
MCHC	36,7 g/dL	32,0 - 37,9	
RDW	17%	13,6 - 21,7	
%RETIC	1,80%		
RETIC	117,1 K/ μ L	10,0 - 110,0	HIGH
RETIC-HGB	19,3 pg	22,3 - 29,6	LOW
WBC	18,69 K/ μ L	5,05 - 16,76	HIGH
NEU	0,18 K/ μ L	2,95 - 11,64	LOW
BAND	Suspected		
LYM	15,40 K/ μ L	1,05 - 5,10	HIGH
MONO	3,06 K/ μ L	0,16 - 1,12	HIGH
EOS	0,05 K/ μ L	0,06 - 1,23	LOW
BASO	0,00 K/ μ L	0,00 - 0,10	
PLT	398 K/ μ L	148 - 484	
MPV	11,1 fL	8,7 - 13,2	
PDW	11,2 fL	9,1 - 19,4	
PCT	0,44%	0,14 - 0,46	

Tabela IV - Análises bioquímicas da Leide dia 4 de Setembro

Parâmetros	Resultado	Valores de Referência	Observações
GLU	177 mg/dL	70-143	HIGH
CREA	0,7 mg/dL	0,5 - 1,8	
BUN	35 mg/dL	7- 27	HIGH
BUN/CREA	50		
TP	7,5 g/dL	5,2 - 8,2	
ALB	3,3 g/dL	2,2 - 3,9	
GLOB	4,2 g/dL	2,5 - 4,5	
ALB/GLOB	0,8		
ALT	< 10 U/L	10 - 125	
ALKP	611 U/L	23 - 212	HIGH
Na	151 mmol/L	144 - 160	
K	4,0 mmol/L	3,5 - 5,8	
Na/K	38		
Cl	115 mmol/L	109 - 122	
Osm Calc	311 mmol/kg		

Tabela V - Hemograma da Leide pós cirúrgico (dia 5 de Setembro)

Parâmetro	Resultado	Valores de Referência	Observações
RBC	5,747 M/ μ L	5,65 - 8,87	
HCT	36,10%	37,3 - 61,7	LOW
HGB	13,0g/dL	13,1 - 20,5	LOW
MCV	62,9 fL	61,6 - 73,5	
MCH	22,6 pg	21,2 - 25,9	
MCHC	36,0 g/dL	32,0 - 37,9	
RDW	16%	13,6 - 21,7	
%RETIC	1,60%		
RETIC	89,0 K/ μ L	10,0 - 110,0	
RETIC-HGB	19,4 pg	22,3 - 29,6	LOW
WBC	31,78 K/ μ L	5,05 - 16,76	HIGH
NEU	22,31 K/ μ L	2,95 - 11,64	HIGH
BAND	Suspected		
LYM	6,56 K/ μ L	1,05 - 5,10	HIGH
MONO	2,77 K/ μ L	0,16 - 1,12	HIGH
EOS	0,12 K/ μ L	0,06 - 1,23	
BASO	0,02 K/ μ L	0,00 - 0,10	
PLT	340 K/ μ L	148 - 484	
MPV	11,3 fL	8,7 - 13,2	
PDW	11,5 fL	9,1 - 19,4	
PCT	0,38%	0,14 - 0,46	

ANEXO 3 – Caso Clínico 3

Tabela VI - Hemograma pré-cirúrgico do Snoopy

Parâmetro	Resultado	Valores de Referência	Observações
RBC	6,18 M/ μ L	5,65 - 8,87	
HCT	40,70%	37,3 - 61,7	
HGB	14,2g/dL	13,1 - 20,5	
MCV	65,9 fL	61,6 - 73,5	
MCH	23,0 pg	21,2 - 25,9	
MCHC	34,9 g/dL	32,0 - 37,9	
RDW	18%	13,6 - 21,7	
%RETIC	0,80%		
RETIC	47,0 K/ μ L	10,0 - 110,0	
RETIC-HGB	22,4 pg	22,3 - 29,6	
WBC	12,04 K/ μ L	5,05 - 16,76	
NEU	7,68 K/ μ L	2,95 - 11,64	
LYM	3,08 K/ μ L	1,05 - 5,10	
MONO	0,47 K/ μ L	0,16 - 1,12	
EOS	0,81 K/ μ L	0,06 - 1,23	
BASO	0,00 K/ μ L	0,00 - 0,10	
PLT	411 K/ μ L	148 - 484	
MPV	11,0 fL	8,7 - 13,2	
PDW	11,4 fL	9,1 - 19,4	
PCT	0,45%	0,14 - 0,46	

Tabela VII - Análises bioquímicas do Snoopy

Parâmetros	Resultado	Valores de Referência	Observações
GLU	102 mg/dL	70-143	
CREA	1,0 mg/dL	0,5 - 1,8	
BUN	29 mg/dL	7- 27	HIGH
BUN/CREA	29		
TP	6,6 g/dL	5,2 - 8,2	
ALB	3,3 g/dL	2,2 - 3,9	
GLOB	3,3 g/dL	2,5 - 4,5	
ALB/GLOB	1		
ALT	47 U/L	10 - 125	
ALKP	28 U/L	23 - 212	