

Urolitíase Canina

LEONOR PEREIRA GASPAR

Enfermagem Veterinária

2024

LEONOR PEREIRA GASPAR

Urolitíase Canina

Relatório de estágio curricular do tipo I - Acompanhamento de processo, apresentado para obtenção do grau de licenciado em Enfermagem Veterinária conferido pelo Instituto Politécnico de Portalegre

Orientador interno: Prof.^a Lina Costa

Coorientador _____

Orientador Externo: Dr.º Firmino Coutinho

Arguente: Prof.^a Luísa Dotti

Presidente do Júri: Prof. José Nunes

Classificação: 17 valores

Escola Superior de Biociências de Elvas

2024

Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero agradecer ao Politécnico de Portalegre e à Escola Superior de Biociências de Elvas a oportunidade de ingressar no curso de Enfermagem Veterinária.

Quero agradecer à minha família pelo apoio, esforço e incentivo durante o meu percurso académico, e por terem permitido concretizar o meu sonho.

Aos meus amigos, em especial à minha colega de casa pela ajuda e apoio neste meu percurso.

À equipa da clínica dos Milagres, sobretudo ao meu orientador externo Dr.º Firmino Coutinho, por todos os conhecimentos que me transmitiram ao longo do estágio, pelos conselhos, pela paciência e por me terem recebido tão bem.

Aos docentes da ESBE, quero agradecer por todos os conhecimentos e conselhos que me transmitiram ao longo destes 3 anos, em especial à minha orientadora interna, a professor Lina Costa por me ter aceite como orientada, pelo apoio e conselhos na elaboração do relatório final.

Resumo

A urolitíase canina é considerada a terceira afeção mais comum do trato urinário em cães. Esta afeção consiste na formação de cálculos em qualquer porção do aparelho urinário, sendo mais frequente na bexiga e uretra. A sua etiologia é bastante complexa visto que resulta da associação de vários fatores. A presença dos cálculos pode provocar infeções, inflamações e obstruções do aparelho urinário, por isso é importante um correto e precoce diagnóstico através da anamnese, exame físico, análises laboratoriais e exames de imagem, incluindo a análise quantitativa do cálculo de forma a estabelecer o tratamento mais adequado e posterior medidas preventivas, no qual o enfermeiro veterinário assume maior importância. O presente relatório foi elaborado no âmbito do estágio curricular do curso de Enfermagem Veterinária da Escola Superior de Biociências de Elvas. O estágio foi realizado na clínica dos Milagres em Leiria com uma duração de 13 semanas tendo início no dia 12 de Fevereiro e finalizado no dia 11 de Maio. Durante o período de estágio a aluna acompanhou 188 cães e 136 gatos e desenvolveu atividades nas diversas áreas com particular incidência no internamento, exames complementares de diagnóstico e apoio à cirurgia, em que assistiu a 55 cirurgias e 455 exames complementares de diagnóstico. Dos 188 cães, a aluna acompanhou uma cadela com cistolitíase associada a uma infeção urinária por bactérias produtoras de urease, e para a sua resolução recorreu-se à cistotomia. O estágio curricular de uma forma geral possibilitou que a estagiária se tornasse mais autónoma e confiante na execução de diversas técnicas exercidas por um enfermeiro veterinário e complementar o conhecimento adquirido no curso.

Palavras-chave: Cálculos urinários, Canídeo, Enfermagem Veterinária, Trato urinário inferior, Urolitíase.

Abstract

Canine urolithiasis is considered the third most common urinary tract affliction in dogs. This condition describes the formation of calculi in any portion of the urinary apparatus, frequently in the bladder and urethra. This condition has a complex etiology due to being the result of the association of different factors. The presence of calculi may cause infections, inflammation and obstruction of the urinary apparatus, hence the importance of an early diagnosis through anamnesis, physical exam, laboratory analysis and imaging exams, including the quantitative analysis of the calculus in order to establish adequate treatment and posteriorly the preventive measures in which the veterinary nurse assumes a more significant role. The present report, was written within the scope of the veterinary nursing course's curricular internship at the Escola Superior de Biociências de Elvas. The internship took place in the Milagres clinic in Leiria, with a duration of 13 weeks, having started on the 12th of February and concluding on the 11th of May. Within this time frame, the student followed 188 dogs and 136 cats and developed activities in different areas, with a particular focus on: internment, complementary diagnostic exams, and surgery support, having watched 55 surgeries and 455 complementary diagnostic exams. Of the 188 dogs, the student observed a female dog with cystolithiasis associated with a urinary infection caused by urease-producing bacteria, and for its resolution, cystotomy was performed. The curricular internship, in general, gifted the intern with the possibility to become more autonomous and confident in the execution of diverse techniques performed by a veterinary nurse and to complement the knowledge acquired in the course.

Keywords: Urinary Calculi, Canidae, Veterinary Nursing, lower urinary tract, Urolithiasis

Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

Ab – Antibiótico

ACVIM – American College of Veterinary Internal Medicine

CaOx – Oxalato de cálcio

ECD – Exames complementares de diagnóstico

EV – Enfermeiro veterinário

h - horas

HpF - high power field

IM - Intramuscular

ITU – Infecção do trato urinário

IV – Intravenosa

Kg - Quilograma

mm – Milímetro

mg/kg- Miligrama por quilograma

min - minutos

ml - Mililitro

ml/kg – Mililitro por quilograma

MV – Médico veterinário

OVH - Ovariohisterectomia

pH – Potencial de hidrogénio

PO – *per os*

SC – Subcutâneo

TSA – Teste de sensibilidade a antibióticos

TUI – Trato urinário inferior

USG – *Urinary specific gravity*

°C – Graus Celsius

Índice Geral

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	iv
Índice Geral.....	vi
Índice de Quadros.....	viii
Índice de Figuras	ix
1. Introdução e Objetivos	1
1.1. Introdução.....	1
1.2. Objetivos	3
2. Fundamentos Teóricos.....	4
2.1 Morfologia do sistema urinário inferior	4
2.1.1 Bexiga.....	4
2.1.2 Uretra	5
2.2 Urolitíase	6
2.2.1 Etiologia e fatores de risco	6
2.2.2 Formação dos urólitos	7
2.2.3 Classificação dos urólitos	7
2.3 Principais urólitos em cães	8
2.3.1 Estruvite.....	8
2.3.2 Oxalato de cálcio	9
2.4 Outros tipos de urólitos.....	10
2.4.1 Urato.....	10
2.4.2 Cistina	10
2.4.3 Sílica.....	11
2.5 Sinais clínicos	11
2.6 Diagnóstico	12
2.6.1 Anamnese.....	12
2.6.2 Exame físico.....	12
2.6.3 Exames laboratoriais.....	13
2.6.3.1 Urinálise	13
2.6.3.2 Urocultura	15

2.6.3.3 Bioquímicas e hemograma	16
2.6.4 Exames de imagem.....	16
2.6.4.1 Radiografia	17
2.6.4.2 Ultrassonografia	18
2.6.5 Análise quantitativa e qualitativa.....	18
2.7 Tratamento	19
2.7.1 Tratamento clínico.....	19
2.7.1.1 Dissolução de Estruvite.....	21
2.7.1.2 Dissolução de Urato	21
2.7.1.3 Dissolução de Cistina.....	22
2.7.2 Tratamento cirúrgico	22
2.7.2.1 Cistotomia	23
2.7.3 Técnicas minimamente invasivas.....	24
2.8 Prevenção	24
3. Descrição das Atividades Desenvolvidas	25
3.1 Caracterização do local de estágio	25
3.2 Atividades desenvolvidas	26
3.3 Casuística.....	27
3.4 Caso clínico.....	29
4. Análise Crítica e Propostas de Melhoria.....	35
4.1. Análise crítica	35
4.1.1 Análise crítica do estágio curricular.....	35
4.1.2 Análise crítica do caso clínico	36
4.2. Propostas de melhoria	41
5. Considerações Finais e Perspetivas Futuras.....	43
5.1. Considerações Finais	43
5.2. Perspetivas Futuras	44
6. Bibliografia	45

Índice de Quadros

Quadro 1. Predisposição do cálculo de acordo com a raça, género e idade	11
Quadro 2. Parâmetros fisiológicos da urina de cão	15
Quadro 3. Anamnese e exame físico da cadela.	30
Quadro 4. Resultados da 2ª urianálise	33
Quadro 5. Resultados da 3ª urianálise.....	33

Índice de Figuras

Figura 1. Vista dorsal da anatomia da bexiga	5
Figura 2. Estrutura de um urólito	7
Figura 3. Representação dos diferentes tipos de urólitos (simples, misto e composto)	8
Figura 4. Metabolismo normal das purinas.....	10
Figura 5. Três amostras de urina com diferentes USG. A amostra do lado esquerdo é hiperstenúrica, a amostra do meio é isostenúrica e a amostra do lado direito é hipostenúrica.	13
Figura 6. Tiras reagentes de urina	14
Figura 7. Cistocentese ecoguiada	16
Figura 8. Cálculos de estruvite.....	17
Figura 9. Cálculos de CaOx.....	17
Figura 10. Radiografia simples na presença de cálculos de urato.	17
Figura 11. Cistografia de duplo contraste na presença de cálculos de urato.	17
Figura 12. Cistólito no exame ecográfico.....	18
Figura 13. Sutura em um cálculo.....	23
Figura 14. Cistotomia para remoção de cálculo	23
Figura 15. A- Receção; B- Internamento das infetocontagiosas; C- Sala de higiene e estética animal; D- Sala de cirurgia; E- Internamento geral; F - Sala de raio-x e ecografia	25
Figura 16. Número de animais da espécie canina e felina acompanhados pela estagiária durante o período de estágio.....	27
Figura 17. Exames complementares de diagnóstico realizados durante o período de estágio. .	28
Figura 18. Atividades desenvolvidas pela estagiária de forma autónoma no bloco de internamento	28
Figura 19. Procedimentos cirúrgicos acompanhados pela estagiária.	29
Figura 20. Atividades presenciadas pela estagiária durante o período de estágio	29
Figura 21. Estrutura hiperecogénica com uma sombra acústica distal e mucosa vesical espessada.....	31
Figura 22. Dois cistólitos na projeção latero-lateral.....	31
Figura 23. Dois cistólitos na projeção ventro-dorsal.....	31

I. Introdução e Objetivos

I.1. Introdução

O presente relatório realizado no âmbito da conclusão do curso de enfermagem veterinária da Escola Superior de Biociências de Elvas, tem como principal objetivo descrever o estágio curricular efetuado na clínica veterinária dos Milagres com uma duração de 13 semanas.

A clínica dos Milagres foi a escolha da estagiária porque apresenta elevada casuística, é constituída por profissionais especializados sobretudo na área da dermatologia, cirurgia de tecidos moles e em exames complementares, como a ecografia e ecocardiografia, e foi recomendado por pessoas próximas, estas foram as principais razões para a seleção do local a estagiar.

Ao longo dos anos o papel do enfermeiro veterinário (EV) tem evoluído bastante, apresenta atualmente um estatuto importante na medicina veterinária. Desempenham uma série de funções essenciais que contribuem significativamente para o bem-estar e saúde dos animais. A anestesia, cirurgia, nutrição, internamento, exames complementares de diagnóstico (ECD) e as urgências, são algumas das áreas que o EV assume importância. No caso da urolitíase, o EV assume importância nos ECD, na monitorização e cuidados pré e pós cirúrgicos, estabilização do animal caso ocorra obstrução, e na educação do tutor sobre as medidas preventivas sobretudo do manejo nutricional, dado que a dieta tem influência na formação, tratamento e prevenção da doença.

A escolha do tema “Urolitíase canina” residuiu no facto da aluna ter interesse na área de medicina interna, nomeadamente da área de nefrologia e urologia em animais de companhia e sobretudo por achar interessante os mecanismos envolvidos na formação dos cálculos, o impacto da nutrição nesta doença e também por gostar da área de cirurgia.

A urolitíase é um termo que se refere às causas e aos efeitos dos cálculos (urólitos) em qualquer segmento do trato urinário, e esta não deve ser considerada uma doença isolada do trato urinário, mas sim uma consequência de múltiplas alterações subjacentes interligadas (Martins, 2014). É considerada a terceira doença mais comum

do trato urinário inferior em cães, sendo a uretra e a bexiga os locais onde os cálculos mais frequentemente se alojam (Singh *et al.*, 2020). Os cálculos quando presentes no trato urinário, podem ocasionar lesões no urotélio, resultando em inflamação e também podem provocar infecções urinárias e obstrução do fluxo urinário, afetando a qualidade de vida do animal (Oyafuso, 2008).

Portanto, é importante estabelecer um correto e precoce diagnóstico através da anamnese, exame físico, exames laboratoriais, exames de imagem e análise do cálculo de forma a instituir um tratamento eficaz e prevenir recidivas (Ribeiro & Oliveira, 2024). Contudo, dado que a saturação urinária e formação de cálculos resultam da associação de diversos fatores a abordagem e o tratamento tornam-se difíceis (Rocha, 2021).

A resolução da urolitíase inclui vários tipos de tratamento como o nutricional, medicamentoso, cirúrgico e técnicas minimamente invasivas. A escolha do tipo de tratamento a prescrever depende da sintomatologia do animal e do tamanho e composição dos cálculos. Como a urolitíase possui altas taxas de reincidência, é de suma importância implementar um tratamento preventivo (Guerra, 2018).

Durante o período de estágio a aluna teve a possibilidade de acompanhar um animal com urolitíase, mais especificamente cistolitíase de estruvite induzida por infecção do trato urinário (ITU), o que permitiu compreender o manejo desta doença e a importância de um correto diagnóstico.

I.2. Objetivos

Durante o período de estágio, os objetivos gerais da aluna foi colocar em prática os conhecimentos adquiridos ao longo dos três anos da licenciatura em enfermagem veterinária e adquirir novos conhecimentos e competências.

A aluna estabeleceu como objetivos específicos, aprofundar os conhecimentos dos casos clínicos assistidos durante o período de estágio, nomeadamente da urolitíase. Também delineou como objetivos específicos aperfeiçoar algumas funções exercidas por um EV, como a realização de exames físicos, recolha de sangue, colocação de cateteres, e enriquecer os conhecimentos acerca da monitorização anestésica, interpretação de análises clínicas, medicação utilizada e exames imagiológicos.

2. Fundamentos Teóricos

2.1 Morfologia do sistema urinário inferior

O sistema urinário encontra-se dividido em dois segmentos, o trato urinário inferior (TUI) no qual estão incluídos a bexiga e a uretra, e o trato urinário superior que compreende os rins e os ureteres (Nunes, 2017). Algumas das funções exercidas pelo sistema urinário inclui, a manutenção da composição e volume dos fluidos corporais, remoção de resíduos metabólicos presentes no sangue, manutenção do equilíbrio ácido-base e hídrico, regulação hormonal e também exercem um papel fundamental na regulação do metabolismo do cálcio (Carvalho, 2022; Passos, 2009). A formação de urina envolve três processos sendo eles a filtração do sangue no glomérulo, a reabsorção de substâncias úteis e por último a secreção de produtos residuais do sangue (Carvalho, 2022). A urina apresenta na sua constituição cerca de 95% de água, 2% de ureia e os 3% restantes inclui os minerais, eletrólitos, metabólitos entre outras substâncias, e esta é enviada para os ureteres que posteriormente a encaminham para a bexiga, sendo a uretra responsável pela sua eliminação para o exterior (Nunes, 2017; Santos & Souza, 2021).

2.1.1 Bexiga

A bexiga é um órgão musculomenbranoso com grande capacidade para se distender, e encontra-se localizada na cavidade peritoneal, sendo mantida nesta localização devido à existência dos ligamentos peritoneais, como o ligamento vesical ventral mediano e os ligamentos laterais vesicais (Dias, 2020; Guerreiro, 2021).

O tamanho, forma e posição da bexiga variam consoante a quantidade de urina que armazena (Dias, 2020). Estruturalmente, este órgão pode ser dividido em três regiões, o apex, o corpo intermediário e um colo na porção mais caudal (Figura 1)(Guerreiro, 2021). Neste último, é possível encontrar o trígono vesical, região onde se localizam dois orifícios ureterais e um orifício uretral interno (Dias, 2020). O refluxo de urina da bexiga para os ureteres, é impedido devido ao trajeto intramural efetuado pelos ureteres em conjunto com o aumento da pressão intravesical (Nunes, 2017).

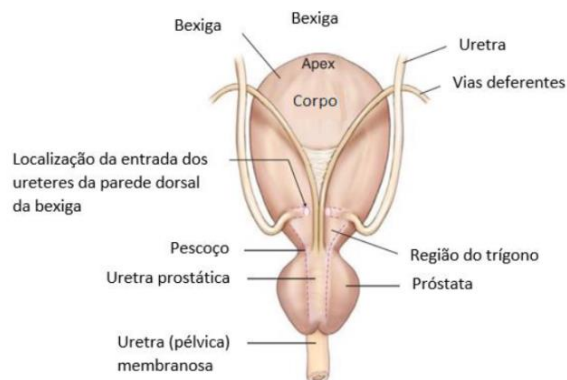


Figura 1. Vista dorsal da anatomia da bexiga. Adaptado de Dias, (2020)

Histologicamente, a bexiga é constituída por diferentes camadas sendo elas a mucosa, submucosa, muscular e serosa (Dias, 2020). A camada mucosa da bexiga é composta por um epitélio de transição, além disso a bexiga encontra-se revestida por uma camada de glicosaminoglicanos que inibe a adesão bacteriana às células uroteliais (Gatoria *et al.*, 2006; Guerreiro, 2021). A camada muscular designada por músculo detrusor da bexiga, encontra-se disposta em três camadas (Guerreiro, 2021).

Relativamente à irrigação, é feita essencialmente pelas artérias vesicais caudais que são ramificações oriundas da artéria prostática ou vaginal, dependendo do sexo do animal (Nunes, 2017). Além disso, existe uma artéria vesical cranial, proveniente da artéria umbilical que irriga o apex da bexiga (Lulich *et al.*, 2011). A drenagem venosa e a drenagem linfática, são asseguradas pela veia pudenda interna e pelos linfonodos hipogástricos e lombares, respetivamente (Nunes, 2017).

2.1.2 Uretra

A uretra feminina apenas apresenta como função transportar urina, enquanto a uretra dos machos além de transportar urina apresenta função reprodutiva, dado que elimina sêmen e secreções seminais (Gouveia, 2018; Nunes, 2017). Nas fêmeas a uretra tem origem no orifício uretral interno, localizado no colo da bexiga e prolonga-se até ao orifício uretral externo no vestibulo (Lulich *et al.*, 2011). Já a uretra dos machos estende-se desde o orifício uretral interno no colo da bexiga até ao orifício externo na extremidade do pênis (Guerra, 2018). Anatomicamente, esta pode ser dividida em duas porções, a uretra pélvica e a uretra peniana (Nunes, 2017). A uretra pélvica ainda pode ser subdividida em porção prostática e pós-prostática (Lulich *et al.*, 2011). Estruturalmente, a uretra das fêmeas é curta e de maior calibre enquanto que nos machos a uretra é longa e de menor calibre (Guerra, 2018).

2.2 Urolitíase

A urolitíase é um termo usado para descrever a formação, causas e os efeitos dos urólitos em qualquer região do trato urinário, que resultam da agregação de cristais insolúveis presentes numa urina supersaturada (Dias, 2020; Waki & Kogika, 2015). Sendo que o aumento da concentração dos cristais na urina pode ocorrer tanto em condições fisiológicas como patológicas (Guerra, 2018). Esta é considerada a terceira doença mais comum do trato urinário em cães, e mais de 80 a 90% dos urólitos nesta espécie encontram-se no TUI (Bartges & Callens, 2015; Rocha, 2021). A urolitíase não tem apenas uma causa, esta é uma complicação que resulta da interação de diversos fatores. Sendo que, alguns dos fatores podem ser identificados e corrigidos, contudo outros, apesar de identificáveis, não podem ser corrigidos (Dias, 2020).

2.2.1 Etiologia e fatores de risco

A etiologia da urolitíase é muito complexa, dado que é uma afeção multifatorial que abrange fatores fisiopatológicos hereditários, congénitos ou adquiridos (Waki & Kogika, 2015).

Diversas condições como mudanças no pH da urina, baixa ingestão de água, o tipo de dieta incluindo o alto aporte mineral e proteico, a redução na concentração de inibidores de cristalização, além da presença de infeções do trato urinário (ITU), podem favorecer a formação de cálculos urinários, visto que promovem a supersaturação da urina com precursores cristalogénicos. Outros fatores como a raça, o sexo e a idade também exercem influência nesse processo (Rocha, 2021). A estase urinária também promove a formação de cálculos, uma vez que os cristais precisam de permanecer na urina por um tempo suficiente para que ocorra a sua agregação (Chew *et al.*, 2011).

A urolitíase acomete maioritariamente cães de menor porte, dado que estes ingerem menor quantidade de água o que resulta num menor volume urinário, conduzindo a um aumento na concentração urinária de minerais (Guerra, 2018). Animais acima do peso também representam um fator de risco, dado que está associado ao aumento da excreção urinária de minerais pelo elevado consumo alimentar (Burggraaf *et al.*, 2021; Rocha, 2021).

2.2.2 Formação dos urólitos

A formação dos urólitos compreende duas fases, a nucleação e o crescimento (Rocha, 2021). A fase de nucleação pode ser explicada por três teorias: a teoria da precipitação-cristalização, a teoria da matriz-nucleação e a teoria da inibição da cristalização. Segundo a teoria da precipitação – cristalização a formação do urólito depende apenas da presença de cristais numa urina supersaturada, formando-se pela agregação dos cristais (Guerra, 2018). Na teoria da matriz-nucleação a presença de coágulos, proteínas, bactérias, células epiteliais é o fator primário para a litogénese, atuando como núcleo para posterior deposição de cristais. Enquanto que na teoria da cristalização-inibição a reduzida quantidade ou ausência de inibidores da cristalização é o principal fator que promove o desenvolvimento de urólitos (Carvalho, 2022). Nenhuma das três teorias é totalmente aceite, no entanto muitos autores estão de acordo que a precipitação de cristais numa urina supersaturada é o principal motivo para a formação do núcleo cristalino (Sebastião, 2017).

Os cálculos uma vez que são formados podem ser eliminados naturalmente pela urina, permanecer inativos ou aumentar de tamanho ao longo do tempo (Guerra, 2018).

2.2.3 Classificação dos urólitos

Estes são classificados de acordo com a sua localização e composição mineral (Guerra, 2018). Se localizado no rim designa-se por nefrólito, no ureter por ureterólito, na bexiga por cistólito e na uretra por uretrólito (Waki & Kogika, 2015). De acordo com Rocha (2021), um urólito apresenta na sua constituição um ou mais tipos de minerais em conjunto com uma reduzida quantidade de matriz orgânica. Os cálculos estruturalmente possuem diferentes camadas sendo elas o núcleo, pedra, concha e os cristais de superfície (Figura 2) (Rocha, 2021).

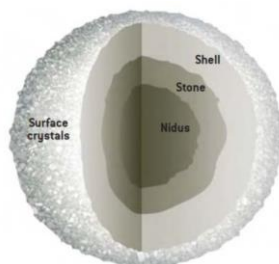


Figura 2. Estrutura de um urólito. Adpatado de Moore, (2007)

De acordo com a composição podem ser classificados em simples, mistos ou compostos (Waki & Kogika, 2015). Os urólitos simples contêm 70% ou mais de um tipo de mineral e possuem um núcleo ou concha de composição idêntica, e são classificados pelo mineral predominante. Urólitos que contêm menos de 70% de um mineral e sem núcleo ou concha identificáveis são classificados como mistos, enquanto que os compostos apresentam um núcleo com uma composição diferente das restantes camadas (Figura 3), ou quando se formam sobre material estranho presente no trato urinário como fios de sutura (Ariza *et al.*, 2015; Carvalho, 2022).

Um cálculo urinário pode conter vários tipos de cristais, devido às alterações da composição da urina ao longo do tempo. Nesses casos, o núcleo reflete as condições responsáveis pela formação do cálculo, enquanto as camadas externas refletem condições mais recentes (Brown, 2013).

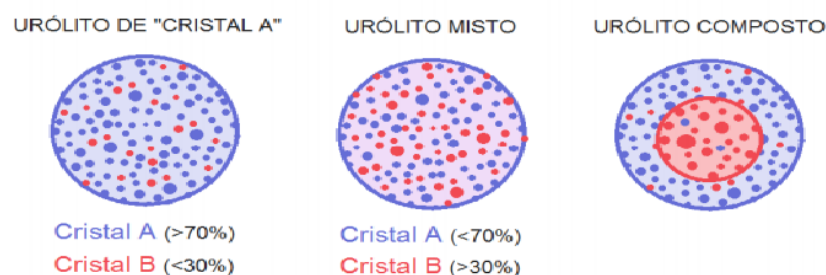


Figura 3. Representação dos diferentes tipos de urólitos (simples, misto e composto). Adaptado de Raimundo, (2021)

2.3 Principais urólitos em cães

Os cálculos identificados com maior frequência no TUI em cães são de oxalato de cálcio (CaOx) e de estruvite, e representam aproximadamente 80 a 90% dos casos. Os cálculos de estruvite tem vindo a diminuir à medida que os cálculos de CaOx tem aumentado, e pensa-se que esta situação se deva ao fornecimento de dietas de dissolução e prevenção de cálculos de estruvite (Guimarães, 2017).

2.3.1 Estruvite

Os urólitos de estruvite também designados por fosfato de amónio magnésiano desenvolvem - se em urina alcalina, com um pH superior a 7,0 e para que ocorra a sua formação é necessário que a urina esteja saturada com fosfato, amónio e magnésio (Carvalho, 2022; Guerra, 2018). Em cães a causa mais comum de formação de cálculos

de estruvite é uma ITU por bactérias produtoras de urease, como o *Staphilococcus spp.* ou *Proteus spp.* (Félix, 2021). A urease é uma enzima produzida pelas bactérias que hidrolisa a ureia em amônia e dióxido de carbono. Esta reação tem como consequência a elevação do pH urinário e da disponibilidade de iões de amônio e de fosfato para a formação de cristais de estruvite, que posteriormente precipitam formando o cálculo (Carvalho, 2022). O amônio além de contribuir para a formação dos cálculos também induz danos à camada de glicosaminoglicanos, o que favorece a aderência das bactérias ao urotélio (Marien & Miller, 2015). Outras bactérias comuns no trato urinário como a *Escherichia coli*, não representam uma causa para a formação de cálculos de estruvite, uma vez que não produzem a urease (Guerra, 2018).

Este tipo de urólito apresenta maior incidência nas fêmeas, uma vez que estas tem maior tendência a desenvolverem ITU, pelo facto da uretra ser mais curta e larga e pela estreita associação da vulva ao ânus, o que facilita a ascensão de bactérias no trato urinário (Macario, 2018; Milligan & Berent, 2019). Estes cálculos também se podem formar na ausência de ITU, no entanto é menos frequente (Ariza *et al.*, 2015). Os principais fatores para o seu aparecimento aquando da ausência de uma ITU, são uma dieta rica em magnésio e fósforo e a diminuição do volume urinário (Guerra, 2018). No quadro I encontram-se representadas as raças, género e idades predispostas aos cálculos de estruvite.

2.3.2 Oxalato de cálcio

O segundo tipo de urólito com maior incidência em cães é o CaOx, que se pode apresentar em duas formas, a mono – hidratada e a di-hidratada (Carvalho, 2022; Rocha, 2021). Este forma-se em qualquer pH urinário, contudo é mais comum formar-se em pH ácido (Rodrigues, 2021). O mecanismo de formação de CaOx não é completamente compreendido, contudo alguns fatores conhecidos que podem conduzir à sua formação são a hipercalcúria, hiperoxalúria e a falta dos inibidores de crescimento desses cristais (Guerra, 2018). A hipercalcúria pode ser secundária ao hiperparatiroidismo primário, dieta rica em cálcio, hiperadrenocorticism, acidose metabólica e dieta rica em vitamina D ou C (Carvalho, 2022). A hiperoxalúria geralmente está associada à dieta e à deficiência de vitamina B6 (Rodrigues, 2021). Além disso, pode ser secundária à falta ou redução de bactérias do trato intestinal degradadoras de oxalato, como a *Oxalobacter formigenes* (Milligan & Berent, 2019). Os

inibidores de crescimento tais como o magnésio, citrato e pirofosfato formam sais solúveis com o cálcio ou oxalato, desta forma reduzem a disponibilidade destes para a precipitação, por isso a falta dos inibidores também promove a urolitíase de CaOx (Carvalho, 2022). No quadro I encontram-se representadas as raças, género e idades predispostas aos cálculos de CaOx.

2.4 Outros tipos de urólitos

2.4.1 Urato

Os urólitos de urato precipitam em urina ácida e surgem devido a uma alteração no metabolismo das purinas (Figura 4), que resulta num aumento da excreção urinária de ácido úrico (Carvalho, 2022; Rodrigues, 2021). Os dálmatas revelam predisposição genética (mutação do gene SLC2A9) para a formação de urólitos de urato. Estes apresentam uma atividade inadequada da enzima uricase, o que resulta numa menor conversão do ácido úrico em alantoína, sendo este último mais solúvel na urina comparativamente com o ácido úrico (Carvalho, 2022; Rodrigues, 2021). Outras causas incluem disfunções hepáticas e anomalias vasculares portais, como é o caso do shunt portossistêmico, devido à reduzida metabolização de amónia e ácido úrico, o que resulta num aumento da concentração destes na urina (Félix, 2021; Gouveia, 2018). No quadro I encontram-se representadas as raças, género e idades predispostas aos cálculos de urato.

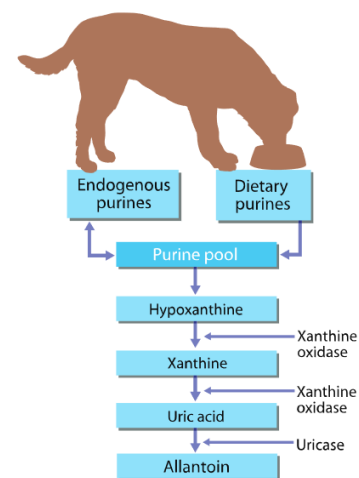


Figura 4. Metabolismo normal das purinas. Adaptado de Osborne et al., (2010)

2.4.2 Cistina

A presença de cálculos de cistina é rara, e estes precipitam em urina ácida ou neutra (Rodrigues, 2021). A cistinúria está associada a um defeito metabólico hereditário caracterizado pela baixa reabsorção deste aminoácido ao nível dos túbulos renais proximais (Ribeiro & Oliveira, 2024). No quadro I encontram-se representadas as raças, género e idades predispostas aos cálculos de cistina.

2.4.3 Sílica

Os cálculos de sílica são raros em cães, e desenvolvem-se em pH ácido a neutro (Bordini, 2018; Rodrigues, 2021). Os fatores de risco que promovem a formação de cálculos de sílica inclui uma dieta com glúten de milho e casca de soja, dado que são alimentos ricos em sílica e são utilizados na industrialização de rações para cães (Guerra, 2018; Osborne *et al.*, 2010). No quadro I encontram-se representadas as raças, género e idades predispostas aos cálculos de cistina.

Quadro I. Predisposição do cálculo de acordo com a raça, género e idade. Adpatado de Macario (2018).

Tipo de urólito	Predisposição sexual	Raças mais acometidas	Idade mais comum (anos)
Cistina	Machos (>95%)	Dachshund, Basset Hound, Bulldog inglês, Yorkshire Terrier, Rottweiler, Irish Terrier, Chihuahua, Mastiff.	1-7
Estruvita	Fêmeas (>80%)	Schnauzer miniatura, Bichon Frisé, Cocker Spaniel e Poodle miniatura.	1-8
Oxalato de cálcio	Machos (>70%)	Schnauzer miniatura, Poodle miniatura, Yorkshire terrier, Lhasa apso, Bichon Frisé, Shih tzu	5-12
Silicato	Machos (>95%)	Pastor Alemão, Golden Retriever, Labrador Retriever, Old English Sheepdog.	4-9
Urato	Machos (>90%)	Dálmata, Bulldogue inglês, Yorkshire Terrier, Schnauzer miniatura	1-4

2.5 Sinais clínicos

Os animais com cálculos urinários podem ser assintomáticos ou apresentar sinais clínicos, que variam com o número, tipo e localização dos cálculos no aparelho urinário, e também com as suas características físicas, dado que cálculos irregulares provocam maior irritação à mucosa vesical em comparação com cálculos com aspeto liso (Castro, 2023; Macario, 2018). Animais com cistolitíase geralmente apresentam hematuria (urina com sangue), disúria (dificuldade de micção), polaquiúria (frequência elevada de micções com baixo volume de urina) e estrangúria (micção dolorosa), que estão associados à inflamação da bexiga (cistite), como resultado das lesões uroteliais provocadas pelos cálculos (Guerra, 2018; Macario, 2018). Num estudo realizado por Oyafuso (2008), a hematuria foi considerada o sinal clínico mais comum, dado que esteve presente em cerca de 53,2% dos casos. No entanto, estes sinais não são específicos da presença de cálculos no TUI, visto que outras doenças provocam a mesma sintomatologia como neoplasia vesical, prostatomegália, estenose e trauma uretral entre outras (Dias, 2020; Tion *et al.*, 2015).

Ocasionalmente, pode ocorrer obstrução parcial ou total da uretra com urólitos, que acontece sobretudo em machos e podem apresentar anúria (ausência de produção de urina), esforço para urinar, incontinência, distensão da bexiga, e sinais associados a azotemia pós-renal como letargia, anorexia, diarreia, ulceração oral e vômitos (Filho *et al.*, 2013; Gouveia, 2018). Além disso, como não há a correta eliminação de potássio a sua acumulação no sangue provoca bradicardia (Hesse & Neiger, 2009). Nestes casos, a bexiga ou uretra podem ruturar resultando em uroabdômen (Filho *et al.*, 2013).

2.6 Diagnóstico

O diagnóstico da cistolitíase é baseado na anamnese, exame físico, análises laboratoriais (urianálise, hemograma e perfil bioquímico) e exames de imagem (radiografia e ultrassonografia), e não tem apenas como objetivo identificar a presença do cálculo, mas também identificar as alterações que contribuíram para a formação do mesmo (Bordini, 2018; Macario, 2018). Uma vez diagnosticada, os cálculos devem ser analisados quanto à sua composição através de análises quantitativas (Gandra, 2019).

2.6.1 Anamnese

Na anamnese deve-se obter o maior número de informações por parte do tutor (Magalhães, 2013/2). Tais como a idade, gênero, raça, dieta, suplementação de vitamínicos/minerais, patologias antecedentes, sinais clínicos observados pelo tutor, medicação administrada, consumo de água diária e quando se deu o início do problema (Carvalho, 2022; Dias, 2020). Estas informações são essenciais para identificar os fatores de risco e prever a composição dos cálculos (Carvalho, 2022).

2.6.2 Exame físico

A anamnese em conjunto com exame físico permite localizar o problema e efetuar um correto diagnóstico (Dias, 2020). Num animal com urolitíase, ao realizar o exame físico podem ser detetados urólitos na bexiga ou na uretra pélvica através da palpação abdominal e retal, respetivamente (Magalhães, 2013/2). Os cálculos grandes são palpáveis como massas firmes, e quando a parede da bexiga se encontra espessa os cálculos de menor tamanho podem não ser detetados à palpação. A palpação deve ser efetuada antes e após a micção, dado que a percepção dos urólitos pode ser dificultada quando a bexiga se encontra repleta de urina (Filho *et al.*, 2013). A presença de uma bexiga distendida e dolorosa à palpação pode sugerir uma obstrução uretral (Carvalho,

2022). E quando da sua palpação deve-se ter cuidado de forma a não raturá-la por demasiada pressão (Dias, 2020).

2.6.3 Exames laboratoriais

2.6.3.1 Urianálise

A urianálise é um dos exames laboratoriais mais importantes no diagnóstico de cálculos urinários e também para avaliar a eficácia do tratamento (Acosta, 2017). Este exame engloba a análise dos elementos físicos e químicos da urina, além da visualização microscópica do sedimento urinário (Couto & Nelson, 2014). A análise dos aspetos físicos inclui a avaliação do volume, coloração, turbidez, odor e gravidade específica, enquanto que os aspetos químicos inclui o pH urinário, proteína, glucose, corpos cetónicos, gravidade específica, nitritos, leucócitos, sangue e bilirrubina (Quadro 2)(Gouveia, 2018; Fry, 2014).

Relativamente aos aspetos físicos, a coloração da urina em animais saudáveis varia entre o amarelo-claro, amarelo ou âmbar, e a sua intensidade é influenciada pela dieta, estado de hidratação, medicação e concentração da urina (Carvalho, 2022). A urina quando concentrada, apresenta uma coloração amarelo-escuro, por outro lado, quando diluída, adquire uma coloração amarelo-claro (Figura 5) (Yadav *et al.*, 2020). Na urolitíase, esta pode apresentar uma coloração avermelhada devido à hematuria, como consequência das lesões provocadas pelos cálculos (Parrah *et al.*, 2013). Além disso, pode-se apresentar turva quando de uma elevada concentração de leucócitos, cristais e microrganismos (Koehler *et al.*, 2009). Em relação ao odor, quando estão presentes bactérias produtoras de urease a urina pode adquirir um odor amoniacal, devido à libertação de amónia pelas bactérias (Matias, 2014).

A densidade urinária também conhecida como gravidade específica (USG), é uma medida que compara o peso da urina e o peso de igual volume de água, o que reflete a quantidade e o peso total de solutos presentes na urina (Duarte, 2016). Em cães a USG fisiologicamente varia entre 1,016 – 1,060, e esta pode

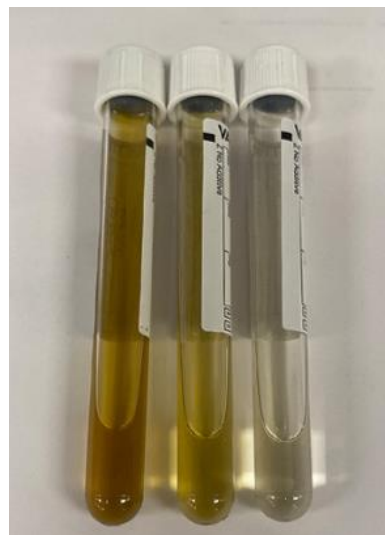


Figura 5. Três amostras de urina com diferentes USG. A amostra do lado esquerdo é hiperstenúrica, a amostra do meio é isostenúrica e a amostra do lado direito é hipostenúrica. Adaptado de Englar, (2023)

ser avaliada com recurso a um refratômetro (Dias, 2020; Sebastião, 2017). Consoante a USG, esta pode ser classificada em hiperstenúrica (> 1.012), isostenúrica (1.008 a 1.012) e hipostenúrica (< 1.008) (Englar, 2023). A USG quando elevada pode sugerir um aumento na concentração de precursores de urólitos (Pereira, 2021).

A análise química da urina é realizada através de tiras reagentes de urina (Figura 6). Alguns parâmetros como os nitritos, urobilinogénio, densidade urinária e leucócitos não devem ser avaliados na tira urinária uma vez que não fornecem resultados fidedignos (Carvalho, 2022). Fisiologicamente, os cães apresentam um pH urinário que varia entre 5 a 7 (Dias, 2020). O pH urinário afeta a solubilidade dos minerais na urina e por isso a sua



Figura 6. Tiras reagentes de urina. Adpatado de Roura, (2017)

variação na urianálise pode sugerir o tipo de cálculo presente, contudo é essencial ter em consideração o tipo de dieta, estado fisiológico do animal, o stress, medicações e o intervalo pós-prandial, dado que são fatores que influenciam o pH (Carvalho, 2022; Guerra, 2018). A presença de um pH superior a 7 pode sugerir a presença de cálculos de estruvite, enquanto que um pH inferior a 7 pode sugerir a presença de cálculos de CaOx, urato, cistina e sílica (Bartges & Callens, 2015).

A proteinúria dependendo da sua origem pode ser classificada em pré-renal (ex: febre), renal (ex: glomerulonefrite) e pós-renal (ex: inflamação, infeção e hemorragia do TUI) (Englar, 2023).

Através da visualização microscópica do sedimento urinário podem ser identificados eritrócitos, leucócitos, bactérias, células epiteliais, cristais e cilindros (Matias, 2014). Em animais com urolíase, na análise do sedimento urinário é possível identificar a presença ou ausência de cristalúria (Macario, 2018). Ou seja, os cristais podem estar ausentes na presença de cálculos, e quando os cristais estão presentes podem não estar relacionados com a composição do cálculo. No entanto, a presença de cristais na urina sugere uma sobressaturação urinária, que poderá levar ao desenvolvimento de cálculos (Carvalho, 2022).

Além do mais, em animais com cálculos urinários, através do sedimento urinário podem ser identificados leucócitos, bactérias ou eritrócitos que são indicativos da presença de inflamação, infeção e hematúria (Carvalho, 2022). As células epiteliais de

transição no sedimento também podem estar aumentadas, aquando de uma infeção ou irritação do trato urinário (Matias, 2014).

Quadro 2. Parâmetros fisiológicos da urina de cão. Adpatado de Dias, (2020)

Parâmetro clínico	Valor normal	Comentários
Volume diário	Cão: 20-100ml/kg de peso corporal	Poliúria: volume de urina aumentado Oligúria: volume de urina reduzido Anúria: ausência de urina
Aparência	Limpa, amarelada, com odor característico	Amostras antigas têm odor amoniacal
pH	5-7	A dieta dos carnívoros origina uma urina ácida
Gravidade específica	Cão: 1.016-1.060	Reflete a concentração da urina
Proteína	Ausente	Proteinúria: presença de proteína Pode indicar lesão renal ou inflamação do trato urinário
Sangue	Ausente	Hematúria: presença de sangue Hemoglobinúria: presença de hemoglobina Podem indicar lesão ou ITU
Glucose	Ausente	Glucosúria: presença de glicose Pode indicar diabetes mellitus
Corpos cetónicos	Ausente	Cetonúria: presença de corpos cetónicos
Bilis	Ausente	Bilirrubinúria: presença de bilis
Cristais	Em pequenas quantidades pode considerar-se normal	Em grandes quantidades, os cristais podem formar cálculos e bloquear o trato urinário

2.6.3.2 Urocultura

A urocultura e os exames de sensibilidade idealmente devem ser sempre realizados de forma a selecionar o antibiótico mais adequado, visto que as ITU podem ser primárias (Urólitos de estruvite) ou secundárias (Urólitos de cistina, CaOx, urato, sílica) à urolitíase (Carvalho, 2022; Magalhães, 2013/2). A ITU pode ocorrer secundariamente, uma vez que os cálculos danificam a mucosa, promovem uma micção incompleta de urina e retém microrganismos (Bartges & Callens, 2015).

Na presença de cultura urinária negativa, é indicado aquando da realização da cistotomia retirar uma porção da mucosa vesical (bactérias aderem-se ao urotélio), ou de uma amostra de urólito para cultura, a fim de avaliar com precisão o estado microbiológico do trato urinário (Acosta, 2017; Gatoria *et al.*, 2006). Visto que, segundo com Gatoria *et al.* (2006) cerca de 23,81% dos cães com cultura urinária negativa, apresentaram cultura da mucosa da bexiga ou mesmo dos urólitos positivos.

O método de eleição para recolher a urina é a cistocentese, dado que evita a contaminação da amostra pela trato urogenital inferior (Couto & Nelson, 2014). Esta técnica consiste na recolha de urina diretamente da bexiga por punção transabdominal (Figura 7) (Gouveia, 2018).



Figura 7. Cistocentese ecoguiada. Adpatado de Barger, (2024)

Idealmente as amostras de urina devem ser analisadas dentro de 30 minutos após a colheita de modo a prevenir cristalúria artefactual. Caso não seja possível analisar dentro desse período de tempo a refrigeração é indicada (Gouveia, 2018). Uma vez que a refrigeração mantém muitas das propriedades da urina, assim como as características morfológicas do sedimento urinário, e também reduz o crescimento de microrganismos (Dias, 2020).

2.6.3.3 Bioquímicas e hemograma

O hemograma e o perfil bioquímico podem ser realizados com o objetivo de detetar qualquer fator predisponente que possa promover a formação de cálculos ou complicar o tratamento (Magalhães, 2013/2). No entanto, estes frequentemente não apresentam alterações (Castro, 2023).

O perfil bioquímico pode possuir alterações como hipercalcémia, que sugere a presença de cálculos de CaOx (Dias, 2020). Além disso, na presença de cálculos de urato, o perfil bioquímico pode apresentar alterações sugestivas de doença hepática como aumento das enzimas hepáticas, ureia baixa, hipoalbuminémia, hipocolesterolémia e hipoglicémia. Aquando de uma obstrução urinária, pode ser identificado azotémia (aumento das concentrações de ureia e creatinina), hiperfosfatémia, hipercalémia e acidose metabólica (Carvalho, 2022).

No hemograma, pode ser detetado leucocitose quando uma ITU ascende, ocasionando piolonefrite (Rocha, 2021).

2.6.4 Exames de imagem

Os exames imagiológicos tais como a radiografia e a ultrassonografia, são o método de escolha para identificar a presença de cálculos (Guerra, 2018). Estes têm por objetivo avaliar a localização, tamanho, número, forma e a radiodensidade dos cálculos

(Magalhães, 2013/2). No entanto, segundo Gandra, (2019) a radiografia de duplo contraste é o método mais sensível para a deteção de cistólitos.

2.6.4.1 Radiografia

A radiografia abdominal é o método mais utilizado para a confirmação de urolitíase, contudo nem todos os urólitos podem ser visualizados através deste método, uma vez que nem todos apresentam a mesma radiodensidade e tamanho (Dias, 2020; Filho et al., 2013). Os urólitos de estruvite (Figura 8) e CaOx (Figura 9) são os mais radiopacos, e são facilmente visualizados na radiografia simples (Gandra, 2019). Sendo os cálculos de estruvite menos radiopacos e maiores em comparação com os de CaOx (Foster, 2021).



Figura 8. Cálculos de estruvite.
Adpatado de Foster, (2021)



Figura 9. Cálculos de CaOx.
Adpatado de Foster, (2021)

Na radiografia simples não é possível avaliar a parede da bexiga e não são visualizados cálculos radiolúcidos (Figura 10) ou com tamanho inferior a 2mm, sendo necessário recorrer a outras técnicas imagiológicas tais como a ecografia, cistografia de duplo contraste (Figura 11) e tomografia computadorizada (Carvalho, 2022; Dias, 2020). Por outro lado, na radiografia simples podem ser visualizados cálculos radiolúcidos caso tenham um tamanho superior a 5mm (Carvalho, 2022).



Figura 10. Radiografia simples na presença de cálculos de urato. Adpatado de Rocha, (2021)

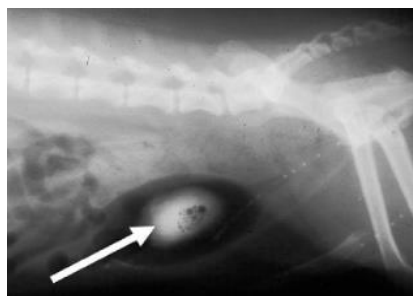


Figura 11. Cistografia de duplo contraste na presença de cálculos de urato. Adpatado de Rocha, (2021)

É necessário realizar duas projeções, uma lateral e uma ventro-dorsal e deve de incluir todo o abdómen (Gouveia, 2018). No caso dos machos, ao realizar a projeção lateral, de forma a evitar a sobreposição dos ossos femurais à uretra peniana deve-se direcionar os membros pélvicos cranialmente (Dias, 2020). Na imagem radiográfica os cystólitos localizam-se no centro da bexiga, uma vez que corresponde ao centro de gravidade (Martins, 2014).

2.6.4.2 Ultrassonografia

A ultrassonografia não deve de substituir, mas sim complementar a informação fornecida pela radiografia (Dias, 2020). Comparativamente com a radiografia, a ultrassonografia permite identificar a localização exata do urólito, avaliar o grau de obstrução e também identificar cálculos radiotransparentes (Foster, 2021; Magalhães, 2013/2). Contudo, não fornece informação suficiente em relação à forma e radiodensidade dos urólitos, que são informações que auxiliam na previsão da sua composição (Carvalho, 2022). Neste exame os urólitos apresentam-se hiperecogénicos e é possível visualizar distalmente a estes uma sombra acústica (Figura 12) (Rocha, 2021). Além do mais, através da ecografia podem ser visualizados sinais concomitantes de cistite (Martins, 2014).



Figura 12. Cistólito no exame ecográfico. Adpatado de Dias, (2020)

2.6.5 Análise quantitativa e qualitativa

O conhecimento da composição dos urólitos é de suma importância, visto que o tratamento e a prevenção são baseados nessa informação (Sebastião, 2017). Existem dois métodos para avaliar a composição do cálculo: análise quantitativa e qualitativa (Bordini, 2018). A análise quantitativa permite determinar a percentagem de cada mineral presente no cálculo, o que possibilita classificá-lo em simples, misto ou composto, e pode ser realizável com recurso à cristalografia óptica, espectroscopia

infravermelha, difratometria de raios - x, técnicas de dispersão de energia entre outros métodos (Guerra, 2018). Na análise qualitativa usam-se testes colorimétricos, que identifica a composição química dos urólitos, e apenas é avaliado o exterior do cálculo (Pereira, 2021). Além do mais, os reagentes utilizados neste tipo de análise não conseguem detectar substâncias em quantidades inferiores a 20%, nem identificar componentes como sílica e xantina (Palma *et al.*, 2013). Por isso, as análises quantitativas são mais precisas que as qualitativas para determinar a composição do cálculo (Carvalho, 2022).

Os cálculos podem ser obtidos por meio da cateterização da bexiga, urohidropropulsão, micção espontânea ou intervenção cirúrgica (Bordini, 2018). Estes devem ser enviados num frasco limpo, seco, a temperatura ambiente e sem fixador, como o formol a 10%, uma vez que este pode alterar ou dissolver os componentes cristalinos (Koehler *et al.*, 2009; Pereira, 2021). Todos os cálculos removidos devem ser enviados, e estarem inteiros para garantir que todas as camadas são analisadas (Koehler *et al.*, 2009).

Caso os cálculos não sejam recolhidos, pode ser feita uma suposição da sua composição através da urocultura, pH urinário, radiopacidade do urólito, o género, idade e raça do animal, contudo não é o ideal devido à baixa precisão (Rodrigues, 2021).

2.7 Tratamento

2.7.1 Tratamento clínico

O tratamento clínico tem por objetivo induzir a dissolução ou impedir o crescimento dos cálculos (Macario, 2018). Para que isso seja possível, é fundamental ter conhecimento da composição mineral do cálculo, de preferência através de análises quantitativas (Monferdini & Oliveira, 2009).

Para induzir a dissolução do cálculo é necessário promover a subsaturação da urina, o que pode ser conseguido através do manejo nutricional e sobretudo por meio da ingestão de água. Além disso, pode-se complementar ao tratamento fármacos que alteram o pH e aumentam o volume urinário (Waki & Kogika, 2015). Como a ITU

pode estar presente concomitante ao urólito, pode ser ainda necessário complementar com antibiótico (Ab) (Guerra, 2018).

A água é fundamental independentemente da composição mineral do urólito, visto que aumenta a diurese o que contribui para a diminuição da concentração urinária, tendo como objetivo alcançar uma gravidade específica inferior a 1.020 (Guerra, 2018; Koehler *et al.*, 2009). De forma a aumentar a ingestão de água pode-se utilizar dietas húmidas com 70 a 80% de água, adicionar água aos alimentos secos, elevar os níveis de sódio na dieta, e colocar mais tigelas de água no ambiente do animal (Ackerman, 2016; Waki & Kogika, 2015). A dieta possui um papel importante uma vez que influencia o volume urinário, o pH e a concentração de solutos na urina, e esta deve ser implementada de forma gradual, de modo a ser bem tolerada pelo animal (Rocha, 2021; Sebastião, 2017). As dietas de dissolução não devem ser utilizadas de forma permanente como as dietas de manutenção, e não são indicadas em animais gestantes, lactantes, em crescimento ou que foram submetidos recentemente a uma cirurgia (Reis, 2014).

Os cálculos de estruvite, cistina e urato são responsivos ao tratamento clínico, já os cálculos de CaOx e sílica devem ser removidos, uma vez que não existem protocolos de dissolução. Aquando do tratamento de dissolução, é de suma importância reavaliar o animal mensalmente com uma análise de urina completa, radiografias abdominais e ultrassonografias para monitorizar o tamanho dos cálculos (Guerra, 2018). Este acompanhamento também é importante, uma vez que os fatores que predis põem à formação dos cálculos podem ser alterados e promover a precipitação de outros tipos de minerais (Rocha, 2021). Além disso, no decorrer da dissolução, os cálculos podem-se alojar na uretra sobretudo nos machos e provocar obstrução uretral (Guerra, 2018).

A duração do tratamento depende do tamanho do cálculo e da cooperação do tutor, contudo se no decorrer de quatro a seis semanas após iniciar o tratamento, o tamanho ou número dos cálculos não reduzir, deve-se recorrer a outro tratamento (Guerra, 2018; Guimarães, 2017).

A dissolução dos cálculos deve ser sempre considerada antes da remoção destes, exceto quando a dieta ou medicação for contraindicada ou não puder ser administrada, na presença de ITU incontrolável e quando os cálculos não se encontram

completamente envolvidos por urina modificada (casos de obstrução urinária, urólitos únicos de grandes dimensões que ocupam quase a toda a bexiga) (Carvalho, 2022).

2.7.1.1 Dissolução de Estruvite

Os urólitos de estruvite são dissolvidos através da administração de uma dieta calculítica em associação com antibióticos (caso sejam cálculos de estruvite induzidos por infecção) (Carvalho, 2022). O Ab deve ser escolhido com base na urocultura e no antibiograma, e este deve ser mantido até que ocorra a dissolução completa do cálculo, visto que no decorrer da dissolução ocorre libertação de bactérias presentes nas camadas mais internas do cálculo (Carvalho, 2022; Gomes *et al.*, 2019). Portanto, a antibioterapia só deve ser suspensa após cultura negativa (Gomes *et al.*, 2019). Como o *Staphylococcus spp.* é a bactéria mais comumente encontrada o Ab de escolha é a amoxicilina, dado que esta bactéria é sensível a este fármaco (Gandra, 2019).

A dieta deve de promover a acidificação da urina ($\text{pH} < 6,5$) e apresentar redução moderada de proteína, fósforo e magnésio (Carvalho, 2022). O baixo teor de proteína na dieta tem por objetivo reduzir os níveis de ureia, e assim diminuir o substrato para a enzima urease, e promover a diluição urinária devido à redução do gradiente medular (Syme, 2012). A formação de cristais/cálculos de CaOx é um dos riscos da utilização desta dieta, devido à acidificação induzida (Carvalho, 2022; Rodrigues, 2021). Se a urina permanecer alcalina ou o animal não puder consumir a dieta calculítica, pode-se administrar dl-metionina ou cloreto de amónio para acidificar a urina (Carvalho, 2022).

A dieta calculítica e o antibiótico devem ser mantidos até 1 mês após a ausência de cálculos detetáveis na radiografia simples, de forma a evitar a recorrência devido a cálculos de pequeno tamanho não detetáveis no exame radiográfico (Harris *et al.*, 2023).

2.7.1.2 Dissolução de Urato

A dissolução dos cálculos de urato, apenas é possível na ausência de doença hepática, e na existência de shunts portossistêmicos estes devem ser corrigidos para se evitar recorrências (Carvalho, 2022). A dieta para cálculos de urato consiste em restringir o teor de proteínas e promover a alcalinização da urina. Além disso, o alopurinol deve ser complementado à dieta, uma vez que inibe a conversão da xantina em ácido úrico, e apenas deve ser administrado aquando de uma dieta restrita em proteínas, devido ao

risco de desenvolvimento de cálculos de xantina (Carvalho, 2022; Osborne *et al.*, 2010). Caso a urina permaneça ácida, pode-se administrar citrato de potássio ou bicarbonato de sódio, para alcalinizar o pH urinário (pH 7,0 a 7,5). O tratamento de dissolução deve ser mantido até 1 mês após a dissolução do urólito (Carvalho, 2022).

2.7.1.3 Dissolução de Cistina

Os cálculos de cistina podem ser dissolvidos, através de uma dieta que promova a alcalinização e que contenha baixos níveis de proteínas e sobretudo de metionina (precursor de cistina), além disso deve de possuir quantidades adequadas de taurina e carnitina (Lulich *et al.*, 2016; Osborne *et al.*, 2010). Se a dieta não for suficiente, pode-se complementar com tiopronina uma vez que aumenta a solubilidade da cistina na urina (Rodrigues, 2021). Se após a dieta, mesmo assim a urina permanecer ácida, pode-se administrar alcalinizantes como o citrato de potássio de modo a manter o pH urinário entre 7,5 e 8. O tratamento médico deve ser mantido durante um mês após a dissolução dos urólitos (Carvalho, 2022).

2.7.2 Tratamento cirúrgico

O diagnóstico de urolitíase não indica necessariamente a necessidade de cistotomia. No entanto, esta deve ser considerada aquando da presença de cálculos grandes, cálculos não responsivos à dissolução médica, em casos de obstrução do fluxo urinário, e na presença de anomalias anatómicas que predispõem à formação dos cálculos (Magalhães, 2013/2). A intervenção cirúrgica para a resolução da urolitíase apresenta como desvantagens a necessidade de anestesia, o carácter invasivo, a possibilidade de remoção incompleta dos cálculos e a persistência das causas subjacentes (Macario, 2018). Por outro lado, é vantajosa porque permite indentificar o tipo de cálculo (através de análises quantitativas), recolher amostras da mucosa vesical para cultura e corrigir qualquer anormalidade anatómica predisponente (Macario, 2018; Palma *et al.*, 2013).

O método cirúrgico de eleição para remover cistólitos é a cistotomia (Figura 14), uma vez que é uma técnica de fácil execução e apresenta reduzidas complicações, contudo pode estar associada a uma remoção incompleta dos cálculos e aumentar o risco de formação de novos cálculos induzidos pelo padrão de sutura realizado (Figura 13), que representa cerca de 9% do total de recidivas (Dias, 2020; Gomes *et al.*, 2019; Magalhães, 2013/2). Idealmente, aquando da presença de ITU, esta deve ser erradicada

por meio da antibioterapia antes de efetuar a intervenção cirúrgica (Magalhães, 2013/2).

2.7.2.1 Cistotomia

Para a realização desta técnica o animal deve ser colocado em decúbito dorsal, para posterior incisão na linha média ventral do abdômen (Bordini, 2018). Uma vez que a bexiga é identificada, separa-se esta da restante cavidade abdominal colocando compressas humedecidas abaixo desta, de forma a minimizar a contaminação abdominal (Filho *et al.*, 2013; Macario, 2018). De seguida, para facilitar a manipulação coloca-se suturas de sustentação no ápice vesical, e antes de realizar a incisão na bexiga, deve-se esvaziá-la por meio da cateterização ou cistocentese intra-operatória (Filho *et al.*, 2013). A incisão pode ser feita na face dorsal ou ventral, na região menos vascularizada para a remoção dos cálculos (Bordini, 2018). Após a remoção, fecha-se a incisão através de uma sutura contínua simples aposicional com submucosa ou sutura contínua dupla invaginante (1ª cushing e 2ª lambert), caso a bexiga apresente uma parede espessa e fina, respetivamente (Cornell, 2000). O fio utilizado para a realização da sutura deve ser monofilamentoso absorvível, uma vez que os fios não absorvíveis podem causar maior reação inflamatória local e promover a formação de novos cálculos (Filho *et al.*, 2013; Macario, 2018). No final, deve ser efetuado flushing de soro para dentro da bexiga de forma a certificar que não existe extravasamento de urina através da sutura. As principais complicações associadas à cistotomia são o uroabdômen e hematúria persistente (Dias, 2020).

Após o procedimento cirúrgico, deve-se confirmar sempre a remoção completa dos cálculos através de exames imagiológicos (Dias, 2020).

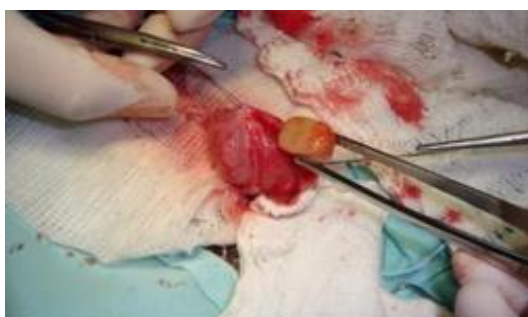


Figura 14. Cistotomia para remoção de cálculo. Adpatado de Rocha, (2018)

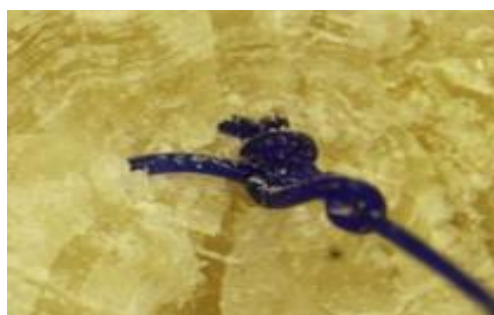


Figura 13. Sutura em um cálculo. Adpatado de Ulrich *et al.*, (2009)

2.7.3 Técnicas minimamente invasivas

As técnicas minimamente invasivas são recomendadas pelo American college of Veterinary Internal Medicine (ACVIM), e são preferíveis que a cistotomia tradicional, uma vez que a remoção de cálculos que não envolva a incisão, estão associadas a um menor tempo de internamento, menos tempo de anestesia e recuperação mais rápida do animal (Foster, 2021; Lulich, *et al.*, 2016). Além do mais, como não se recorre a suturas, elimina-se o risco da formação de cálculos induzidos por sutura (Dias, 2020). As técnicas minimamente invasivas inclui a urohidropropulsão urinária, cistoscopia transuretral guiada com cesta, litotripsia a laser guiada por cistoscopia e cistolitotomia percutânea (Pereira, 2021).

2.8 Prevenção

Após a remoção dos cálculos, os fatores responsáveis pela formação destes permanecem, por isso é essencial adotar medidas preventivas de modo a evitar as recidivas. Aplicar medidas preventivas que eliminam a causa responsável pela formação dos cálculos é o mais eficiente, contudo quando não é possível determinar a etiologia da formação dos cálculos as medidas preventivas devem ser implementadas com o objetivo de minimizar os fatores de risco associados à litogénese, através do manejo dietético ou farmacológico (Lulich *et al.*, 2016).

As medidas preventivas são semelhantes às praticadas durante o manejo médico, e tem por objetivo aumentar o consumo de água para promover a diurese, reduzindo a concentração de cristalóides na urina (Gouveia, 2018; Guimarães, 2017). Também se inclui a erradicação de possíveis ITU. Além disso, deve-se fornecer rações específicas indicadas para cada tipo de urólito, dado que a dieta é a principal forma para evitar recidivas (Bordini, 2018). Durante o tratamento preventivo, é essencial efetuar monitorização através de urianálises, bioquímicas e exames de imagem com o objetivo de avaliar a eficácia do tratamento e de possíveis complicações (Gandra, 2019).

3. Descrição das Atividades Desenvolvidas

3.1 Caracterização do local de estágio

No âmbito da licenciatura em enfermagem veterinária foi efetuado o estágio curricular na clínica veterinária dos Milagres localizado na região de Leiria, com uma duração de 13 semanas, tendo início no dia 12 de Fevereiro de 2024 e finalizado no dia 11 de Maio de 2024. O diretor clínico e o responsável pela orientação externa da estagiária foi o Dr.º Firmino Coutinho. A clínica efetua diversos serviços na área da medicina preventiva, medicina interna (Cardiologia, Dermatologia), cirurgia de tecidos moles, imagiologia (Ecocardiografia, raio-x, ecografia), análises clínicas, fisioterapia, hospitalização, apoio ao domicílio e dispõe de um serviço de urgências de 24 horas (h).

Atualmente o departamento é composto por 6 médicos veterinários (MV), 4 enfermeiras veterinárias, 2 auxiliares de veterinária, 1 auxiliar de limpeza e 1 groomer. Relativamente às instalações da clínica é dividida em várias divisões (Figura 15), possuindo 3 consultórios, 1 sala de receção mista que inclui uma loja, 1 sala destinada à higiene e estética animal, 1 sala de radiologia e ecografia, 2 unidades de internamento mistas, um dos quais é destinado a animais com doenças infetocontagiosas, 1 sala de cirurgia, 1 armazém, 1 sala direccionada para arrumações e com uma autoclave e centrífuga e uma 1 área de vestuário dos trabalhadores equipada com cacifos.



Figura 15. A- Receção; B- Internamento das infetocontagiosas; C- Sala de higiene e estética animal; D- Sala de cirurgia; E- Internamento geral; F - Sala de raio-x e ecografia. Gentilmente cedidas pela Clínica dos Milagres

3.2 Atividades desenvolvidas

A clínica veterinária dos Milagres possui um horário de funcionamento das 9h às 21h durante os dias úteis e sábados das 10h às 18h. A estagiária durante o período de estágio efetuou 3 turnos fixos de 8 horas, o turno da manhã (8h00 - 17h00), o turno intermédio (10h00 - 19h00) e o turno da tarde (14h00 - 21h00) apenas durante dias úteis, completando desta forma 40h semanais.

As atividades desenvolvidas pela estagiária foram distribuídas por diferentes áreas, mas apresentou particular incidência no internamento, ECD e apoio à cirurgia. No decorrer deste estágio curricular a aluna realizou diversas atividades específicas do EV, umas de forma autónoma outras sob a supervisão do EV ou MV.

Na área da cirurgia, algumas das atividades exercidas pela estagiária foi a preparação pré-cirúrgica do animal e do bloco operatório, durante a cirurgia ficou responsável por auxiliar o MV e no pós-operatório na colocação de pensos, preparação da jaula de recobro, monitorização do animal, administração da medicação prescrita pelo MV, além disso também realizava a limpeza do bloco operatório e a esterilização dos respetivos materiais na autoclave.

Aquando da realização de ECD tais como ecografia, ecocardiografia, radiografia, cistocentese, exames dermatológicos entre outros a estagiária auxiliava na preparação e contenção dos animais, e preparou o aparelho de raio-x introduzindo a informação do animal e selecionando a região a radiografar. Relativamente às análises clínicas (hemogramas, bioquímicas, ionogramas) a estagiária recolheu sangue e realizou-as de forma autónoma, também fez a contenção dos animais para esses procedimentos e também colocou em prática a colocação de cateteres venosos e urinários.

A área do internamento, foi uma das áreas onde a aluna esteve mais tempo, e onde desenvolveu grande parte dos trabalhos de enfermagem, tais como exames físicos (frequência cardíaca, frequência respiratória, coloração das membranas mucosas, pressão arterial, hidratação, temperatura retal, estado mental, palpação dos linfonodos e tempo de repleção capilar), higienização das jaulas, abeberamento e alimentação dos diferentes animais consoante as suas dietas indicadas de acordo com os seus casos clínicos (forçada ou voluntária), remoção de cateteres, passeios sanitários de animais ambulatorios, preparação e administração da medicação através das diferentes vias

(intravenosa (IV), intramuscular (IM), subcutânea (SC) e Per os (PO)) e preparação do sistema de soro.

As consultas de medicina interna e preventiva foram as áreas onde a estagiária menos participou, no entanto, quando solicitada nas consultas auxiliava na contenção dos animais e preparava o material necessário para o procedimento a efetuar.

3.3 Casuística

Neste capítulo, é representada a casuística referente ao número total de animais acompanhados pela estagiária, as atividades realizadas pela mesma no internamento, os procedimentos cirúrgicos e métodos complementares de diagnóstico realizados. O número total de animais que a estagiária acompanhou durante o período de estágio foram 324 pacientes (Figura 16). Dos quais 136 corresponde a felinos e 188 a canídeos. Relativamente aos canídeos 97 eram fêmeas, e nos felinos 48 eram fêmeas.

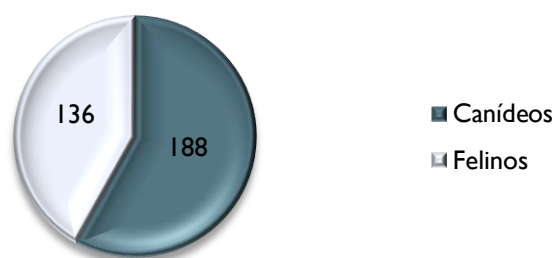


Figura 16. Número de animais da espécie canina e felina acompanhados pela estagiária durante o período de estágio.

Os diversos ECD que a estagiária realizou ou auxiliou na sua execução encontram-se distribuídos na figura 17. Durante o período de estágio foram executados no total 455 ECD.

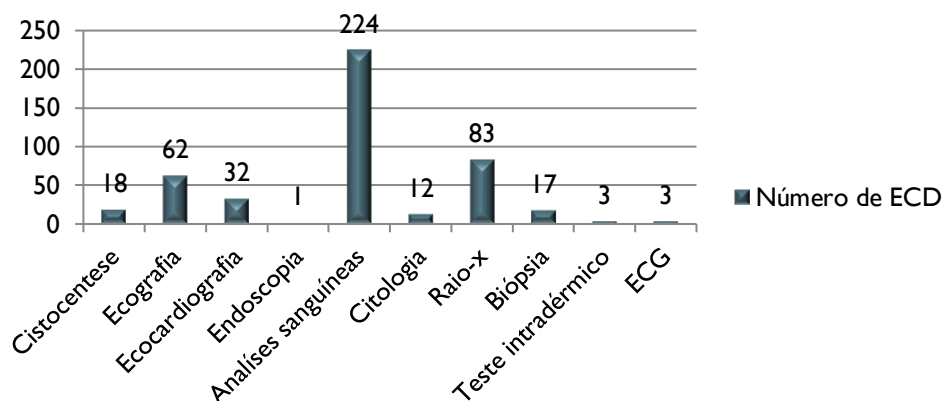


Figura 17. Exames complementares de diagnóstico realizados durante o período de estágio.

A figura 18 ilustra algumas das atividades desenvolvidas pela aluna de forma autónoma no bloco de internamento, entre as quais se inclui exames físicos, alimentação e abeberamento, administração da medicação, corte de unhas, passeio de animais internados, colocação de cateteres e por fim recolha de sangue.

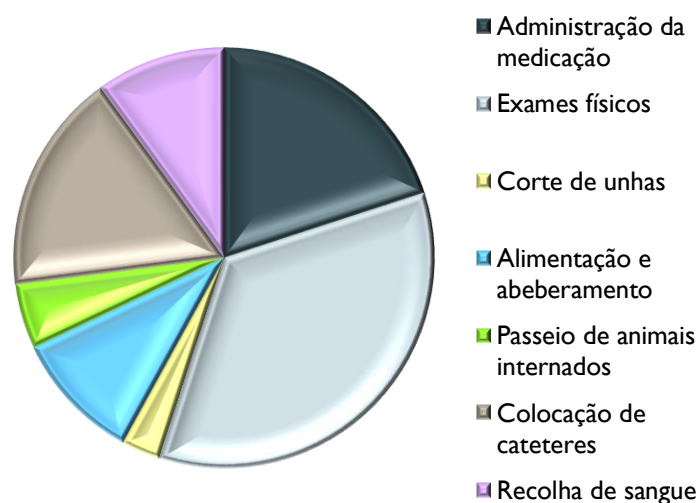


Figura 18. Atividades desenvolvidas pela estagiária de forma autónoma no bloco de internamento.

Durante o período de estágio, foram realizadas diferentes tipos de cirurgias atingindo um total de 55 intervenções cirúrgicas. No gráfico representado na figura 19 é possível observar que o tipo de cirurgia mais prevalente na clínica dos Milagres durante o período de estágio foi a ovariectomia (OVH) e a orquiectomia.

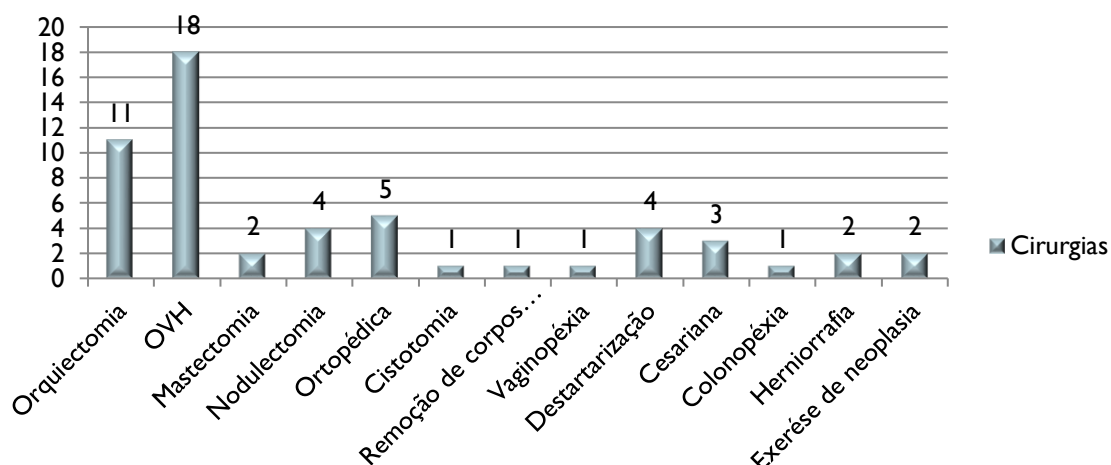


Figura 19. Procedimentos cirúrgicos acompanhados pela estagiária.

A aluna teve a oportunidade de presenciar em diversos procedimentos como as sessões de fisioterapia, oxigenoterapia, algaliação, colocação de sondas de alimentação, inseminação artificial, transfusões sanguíneas, toracocentese, abdominocentese, entre outros, que se encontram ilustrados na figura 20.

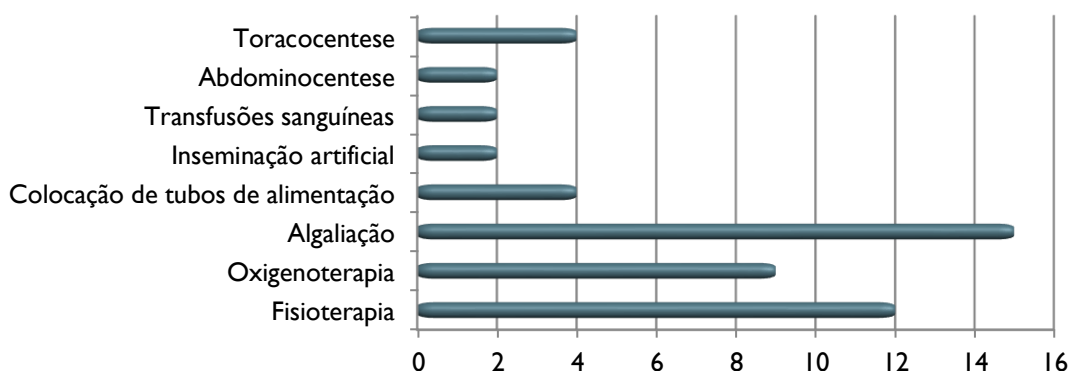


Figura 20. Atividades presenciadas pela estagiária durante o período de estágio.

3.4 Caso clínico

No dia 2 de Abril de 2024 foi atendida na clínica uma cadela de 3 anos e 10 meses de idade, de raça indefinida, de pequeno porte, e com um peso de 5,100kg. Esta não apresentava história de patologias e cirurgias antecedentes e possuía a vacinação e

desparasitação interna e externa atualizadas. Procedeu-se à realização da anamnese e exame físico do animal que se encontram documentadas no quadro 3.

Quadro 3. Anamnese e exame físico da cadela.

Anamnese	Exame físico
• Polaquiúria e hematúria (duração de 1 semana); • Amamenta cachorros de 6 semanas; • Mantém o apetite; • Dieta: comida caseira; • Água: quantidade indeterminada; • Animal indoor; • Habita com outro animal de estimação (Cão).	• Estado mental: Alerta; • Mucosas: Rosadas e húmidas; • Desidratação: <5%; • Frequência cardíaca: Normal; • Frequência respiratória: Normal; • Tempo de repleção capilar: <2 segundos; • Linfonodos: Normais; • Temperatura retal: 38,5°C; • Palpação abdominal: Normal.

Com base na informação obtida na anamnese e exame físico, propôs-se à tutora a recolha de urina para urianálise completa através de cistocentese e análises sanguíneas. No entanto, a tutora apenas quis realizar urianálise por meio da recolha de urina em casa. No dia 7 de Abril recebeu-se os resultados da urianálise onde foram detetadas várias alterações, como urina com coloração amarelo escuro e aspeto turvo, densidade de 1.031, pH ≥ 9 , proteinúria (2+), hematúria ($> 50/\text{hpf}$), células epiteliais (1-2/hpf), cristalúria de estruvite e bacteriúria, por isso foi novamente recomendado a realização de urianálise completa de forma asséptica através de cistocentese, e também urocultura e teste de sensibilidade a antibióticos (TSA) e análises sanguíneas, em que a tutora aceitou.

No dia 14 de Abril a cadela voltou à clínica para realizar os ECD. A recolha de urina foi realizada através de cistocentese ecoguiada, e no momento da recolha de urina foi possível visualizar no ecógrafo uma estrutura hiperecogénica com uma sombra acústica

distal, e a presença de uma mucosa vesical espessada (indicativo de cistite) (Figura 21). A urina recolhida foi introduzida para dois tubos, um de urianálise e outro de urocultura, e de seguida foram refrigeradas até ir para o laboratório externo, para a sua análise.



Figura 21. Estrutura hiperecogénica com uma sombra acústica distal e mucosa vesical espessada. Gentilmente cedida pela clínica dos Milagres.

Devido ao achado da imagem ecográfica também foi proposto à tutora a realização de duas projeções radiográficas, uma latero-lateral (Figura 22) e uma ventro-dorsal (Figura 23), onde foi revelada a presença de dois cálculos de grandes dimensões presentes na bexiga. Com base nestes ECD, verificou-se que o animal apresentava cistolíase concomitante a cistite.



Figura 22. Dois cistólitos na projeção latero-lateral. Gentilmente cedida pela clínica dos Milagres.



Figura 23. Dois cistólitos na projeção ventro-dorsal. Gentilmente cedida pela clínica dos Milagres.

Além disso, recolheu-se sangue através da jugular para efetuar análises do perfil bioquímico e hemograma. No hemograma apenas foi detetada uma ligeira trombocitopenia e os restantes parâmetros encontravam-se dentro dos valores de referência. No perfil bioquímico não foi detetada qualquer alteração.

Devido ao tamanho dos cistólitos, foi propôs-to à tutora a realização de uma cistotomia para a remoção dos cálculos, então no dia seguinte, 15 de Abril a cadela voltou à clínica para a realização do procedimento cirúrgico. Pesou-se novamente o

animal para a realização dos cálculos do protocolo anestésico, apresentando nesse dia 5,150 kg. Inicialmente, procedeu-se à cateterização venosa e de seguida administrou-se a pré-medicação que incluía a dexmedetomidina (IV), ketamina (IV) e metadona (IM).

No bloco de internamento realizou-se a tricotomia e assepsia da região abdominal, de seguida o animal foi encaminhado para o bloco operatório, onde colocou-se todo o aparelho de monitorização e realizou-se novamente a assepsia. Para a indução anestésica utilizou-se propofol por via IV, e a manutenção foi realizada com isoflurano.

Com o animal em decúbito dorsal realizou-se uma incisão na linha média do abdómen ventral, posteriormente a bexiga foi localizada, elevada e isolada do resto da cavidade abdominal, colocando compressas estéreis ligeiramente humedecidas abaixo desta para evitar qualquer contaminação. Realizou-se cistocentese intra-operatória de forma a esvaziar a bexiga e de seguida foram colocadas duas suturas de sustentação no ápice da bexiga de modo a facilitar a manipulação. Procedeu-se à abertura da bexiga através de uma incisão na face ventral com o bisturi, e foram removidos dois cálculos. Posteriormente a bexiga foi inspecionada, e a sua parede encontrava-se espessa e inflamada. No final, realizou-se a sua lavagem através da instalação de soro no interior da bexiga e sucção com um aspirador, a fim de eliminar quaisquer resíduos (cristais ou sedimento). Depois procedeu-se à cistorrafia através de uma sutura simples contínua com um fio absorvível monofilamentoso (3-0). Para certificar que não havia extravasamento de urina através da sutura, encheu-se a bexiga com soro fisiológico após a cistorrafia. Os dois cálculos retirados, foram enviados para laboratório externo para análise quantitativa. Após fechar a incisão, esta foi limpa com água oxigenada e realizou-se um penso. Posteriormente administrou-se por via SC amoxicilina + ácido clavulânico (Synulox ®) e carprofeno (Rimadyl ®). Retirou-se todo o aparelho de monitorização, e quando o animal apresentou o reflexo de deglutição removeu-se o tubo endotraqueal e de seguida este foi encaminhado para a jaula de recobro. Ao final do dia administrou-se por via IM 0.15ml de Metadona (Insistor ®) para controlo da dor, realizou-se o exame físico que não apresentava alterações apenas hematúria, e ofereceu-se alimentação e água.

No dia seguinte, 16 de Abril chegaram os resultados da urianálise que se encontram ilustrados no quadro 4.

Quadro 4. Resultados da 2ª urianálise.

Cor	Turbidez	Densidade	pH	Leucócitos	Nitritos
Amarela escura	Turva	1.034	>=9	Positivo (+)	Negativo
Proteínas	Glucose	Cetonas	Urobilogenio	Bilirrubina	Sangue/hemoglobina
Positivo (+++)	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo (+++)

No sedimento urinário deteteu-se piúria (>20/hpf), hematúria (6-10/hpf), células epiteliais (0-1/hpf), cristais de estruvite e bacteriúria. E na urocultura foi isolado a bactéria *Staphylococcus chromogenes*, e o antibiograma mostrou sensibilidade a alguns antibióticos. Neste dia a cadela teve alta e foi recomendado manter o colocar isabelino, suspender a comida caseira, mudar para uma ração urinary e estimular o consumo de água, além disso foi prescrito amoxicilina + ácido clavulânico (Kesium ®), 62,5mg/kg durante 7 dias e robenacoxibe (Onsior ®) 6mg/kg durante 3 dias. Após uma semana, a cadela voltou à clínica para recolha de urina por cistocentese para avaliar o pH urinário e se ainda apresentava bactérias na urina, e continuou o antibiótico até chegarem os resultados da urianálise. A terceira urianálise encontra-se documentada no quadro 5.

Quadro 5. Resultados da 3ª urianálise.

Cor	Turbidez	Densidade	pH	Leucócitos	Nitritos
Amarela	Turva	1.045	5.5	Negativo	Negativo
Proteínas	Glucose	Cetonas	Urobilinogenio	Bilirrubina	Sangue/Hemoglobina
Positivo (+)	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo (+++)

No sedimento urinário já não apresentava piúria e bacteriúria, apenas foi detada raros cristais de CaOX di-hidratado, células epiteliais (0-1/hpf) e hematúria (11-50/hpf) que pode estar relacionado ao trauma pós-cirúrgico. Como já não possuía bactérias o Ab

foi descontinuado. Os cálculos que foram enviados para análise quantitativa apresentavam na sua composição 100% de estruvite. Foi recomendado que continuasse a ser alimentada com ração urinary, que tivesse sempre água à disposição, e que fosse sujeita a realizar urianálises periódicas para controlar possíveis infecções urinárias e efetuar raio-x e ecografia de controlo após 3 meses. E até ao final do estágio o animal não retornou.

4. Análise Crítica e Propostas de Melhoria

4.1. Análise crítica

4.1.1 Análise crítica do estágio curricular

O estágio curricular, uma etapa essencial para o desempenho curricular e profissional realizado pela estagiária permitiu adquirir novos conhecimentos e capacidades para efetuar atividades desenvolvidas por um EV em diversas áreas, sobretudo na área do internamento, cirurgia e ECD. Inicialmente a estagiária teve que se adaptar às práticas realizadas na clínica pelos auxiliares, EV e MV, para perceber o funcionamento diário do local de estágio nas diferentes áreas. Contudo esta adaptação foi rápida uma vez que a equipa da clínica integrava, transmitia conhecimentos e questionava a estagiária sobre diversas temáticas no decorrer do estágio de modo a desenvolver o espírito crítico, além disso a clínica mostrou-se sempre disponível para esclarecer dúvidas e permitiu sempre que a aluna realiza-se as atividades de forma autónoma (ex: recolha de sangue, análises clínicas, colocação de cateteres, exames físicos, radiografia, microhematócrito, esfregaços sanguíneos, administração da medicação entre outros) com o objetivo de adquirir experiência no mercado de trabalho e enriquecimento pessoal. A clínica apresentava uma equipa completa e bem organizada e as atividades realizadas por cada profissional na clínica veterinária, na opinião da estagiária encontravam-se bem definidas de acordo com as suas formações, o que permitiu que a estudante assimila-se melhor a importância de um EV na prática clínica e sentiu que essa profissão era indispensável no ambiente clínico e que rentabilizava o tempo, além disso a aluna achou que era uma profissão valorizada no local de estágio, sendo este um dos principais aspetos positivos da clínica. Além do mais, as consultas na clínica maioritariamente eram realizadas pelos MV, contudo algumas delas eram realizadas pelo EV, particularmente consultas de fisioterapia e nutrição.

Também como ponto positivo da clínica, é o facto de estes entre turnos organizarem-se para a passagem dos casos, de modo a que a equipa esteja a par de todos os casos clínicos e estado de saúde dos respetivos animais. Relativamente à reciclagem, a aluna verificou que a clínica realizava a separação de plásticos, cartões, cortantes e

contaminantes. Aquando da presença de animais no internamento das infetocontagiosas, estes eram sempre os últimos a serem tratados para evitar qualquer contágio entre os animais, demonstrando os cuidados por parte da equipa relativamente às doenças infetocontagiosas. Relativamente às instalações da clínica, estas encontravam-se com equipamentos de boa qualidade para atender os diversos animais que surgiam na clínica.

Como pontos negativos, a estagiária considera que o internamento dos animais com doenças infecciosas deveria apresentar uma maior área e número de jaulas, e também apresentar uma divisão entre felinos e canídeos. No internamento geral também deveria de haver uma separação entre os felinos e canídeos, devido ao stress que os felinos são submetidos na presença dos canídeos.

Com a realização do estágio, a aluna também percebeu que os profissionais de saúde da área veterinária precisam de conseguir gerenciar/controlar as emoções, terem capacidade de comunicação tanto com a equipa de trabalho mas também com os tutores dos animais e adaptarem-se a qualquer circunstância.

No que diz respeito aos objetivos gerais e específicos propostos pela aluna, esta considera que tenham sido cumpridos, especialmente devido ao apoio por parte da clínica. No âmbito do tema escolhido, a estagiária acompanhou um caso clínico de um animal com cálculos urinários, onde foi possível observar a apresentação clínica do animal, os ECD usados, a técnica cirúrgica utilizada e o manejo preventivo.

4.1.2 Análise crítica do caso clínico

O animal com cistolitíase de estruvite induzido por uma ITU, referido no caso acima é uma cadela de raça indefinida, de pequeno porte e com aproximadamente 4 anos de idade. De acordo com Macario (2018), os cálculos de estruvite desenvolvem-se em animais com uma faixa etária entre 1 a 8 anos de idade, ocorrendo sobretudo nas fêmeas, dado que estas estão mais predispostas às infeções urinárias, devido à anatomia da uretra e da estreita associação da vulva ao ânus (Macario, 2018; Milligan & Berent, 2019). Ou seja, cadelas jovens estão mais propensas a desenvolverem cálculos de estruvite induzida por uma ITU, o que corresponde com o caso clínico acompanhado. Cerca de 80 a 90% dos cálculos encontram-se no TUI (Bartges & Callens, 2015), o que corresponde com a localização do cálculo do caso clínico

descrito. Além da ITU, o facto de ser de pequeno porte também pode ter contribuído para a formação dos cálculos, uma vez que Guerra (2018) e Ribeiro & Oliveira (2024) mencionam que animais de menor porte estão mais predispostos à formação de cálculos, devido à menor ingestão hídrica que resulta num menor volume urinário e consequente aumento da concentração urinária de minerais.

Na anamnese obteu-se algumas informações que de acordo com Carvalho (2022) são essenciais para a identificação dos fatores de risco e na previsão da composição dos cálculos. Aquando da realização do exame físico, o animal não sentiu desconforto e não se sentiu qualquer anormalidade o que contradiz com Filho *et al.*, (2013) o qual cita que cálculos grandes podem ser palpados como massas firmes. Segundo Macario (2018) a presença de cálculos vesicais, provoca sinais de cistite como hematúria, polaquiúria, disúria e estrangúria devido à irritação do uroepitélio. Sendo a hematúria o sinal clínico mais comum de acordo com um estudo realizado por Oyafuso (2008). No caso exposto, a cadela apenas apresentava hematúria e polaquiúria o que corresponde em parte com Macario (2018).

De acordo com Tion *et al.*, (2015) os sinais clínicos não são específicos da presença de cálculos no trato urinário. Sendo assim, inicialmente foi proposto a realização de urianálise completa através de cistocentese ecoguiada e análises sanguíneas. Contudo, por decisão da tutora realizou-se urianálise por recolha de urina em casa. Este método não é o ideal uma vez que ocorre contaminação da urina, não oferecendo desta forma resultados fidedignos quanto ao estado microbiológico da urina. Na urianálise, foi detetada diversas alterações inclusive bacteriúria. Contudo, como o método de colheita não é asséptico foi novamente recomendado efetuar novas análises através de cistocentese ecoguiada e também foi recomendado urocultura, TSA, e análises sanguíneas, a qual a tutora aceitou.

Segundo Magalhães (2013/2), o hemograma e bioquímicas podem ser realizados, como foi feito neste caso, uma vez que podem apresentar alterações que predispõem à formação dos cálculos ou complicar o tratamento. De acordo com Castro (2023), frequentemente não são detetadas alterações, o que corresponde com o presente caso clínico, em que os parâmetros do hemograma e das bioquímicas estavam dentro dos valores fisiológicos à exceção das plaquetas que se encontravam ligeiramente

diminuídas, contudo isso pode estar associado a agregação plaquetária devido à colheita sanguínea.

Também se realizou uma urianálise completa de forma asséptica e urocultura em conjunto com TSA. A urina recolhida para estes exames foi através de cistocentese ecoguiada, que de acordo com Couto & Nelson (2014) é o método ideal para a recolha de urina dado que evita a contaminação pelo trato urogenital inferior, desta forma fornece resultados mais fidedignos. Como a urina não foi avaliada dentro de 30 minutos, uma vez que foi enviada para laboratório externo, estas foram refrigeradas o que corresponde com o citado por Gouveia (2018).

A ecografia e a radiografia também foram realizadas e de acordo com Guerra (2018), estes são procedimentos de escolha para a identificação de cálculos, que tem por objetivo avaliar a localização, tamanho, número, forma e a radiodensidade dos cálculos (Magalhães, 2013/2). Na ecografia, aquando da presença de cálculos estes apresentam-se como estruturas hiperecogénicas e com uma sombra acústica distal (Rocha, 2021), o que corresponde com a imagem ecográfica do caso clínico apresentado. Além disso, na ecografia foi identificado o espessamento da mucosa vesical que é indicativo de cistite, e que segundo com Martins (2014) os sinais de cistite podem ser visualizados através da ecografia. Aquando da radiografia realizou-se duas projeções a latero-lateral e ventro-dorsal em que foi incluído todo o abdómen, o que se encontra de acordo com o citado por Gouveia (2018). Os cálculos radioluscentes ou com um tamanho inferior a 2 mm não são visualizados na radiografia simples (Carvalho, 2022), no entanto no presente caso clínico foi possível visualizar facilmente os cálculos uma vez que eram de grandes dimensões e radiopacos. A radiopacidade do referente caso pode sugerir a presença de cálculos de estruvite ou de CaOx, dado que estes são os mais radiopacos (Filho *et al.*, 2013). Na opinião da aluna, tanto a ecografia como a radiografia se mostraram eficientes na identificação do cálculo.

Através da primeira urianálise (uma vez que ainda não se tinham os resultados da segunda urianálise e urocultura), radiopacidade do cálculo, género e idade preveu-se que o cálculo era composto por estruvite. De acordo com Rodrigues (2021), esta suposição pode ser realizado contudo é pouco precisa. Os cálculos de estruvite podem ser dissolvidos por meio de uma dieta calculítica, em combinação com antibiótico (caso haja infeção concomitante), e este deve ser sempre considerado antes

da remoção dos cálculos (Carvalho, 2022), no entanto de acordo com Magalhães (2013/2), na presença de cálculos grandes, cálculos não responsivos à dissolução médica, em casos de obstrução do fluxo urinário e na presença de anomalias anatómicas que predispõem à formação dos cálculos, deve-se considerar a remoção cirúrgica. Como no presente caso clínico, os cálculos eram de grandes dimensões propôs-se a realização da cistotomia, o que se encontra de acordo com o citado por Magalhães (2013/2). Idealmente deve-se erradicar uma ITU antes do procedimento cirúrgico (Magalhães, 2013/2), no entanto não se tinha certezas da sua existência.

A cistotomia é o método de eleição para a remoção de cistólitos (Magalhães, 2013/2). A técnica cirúrgica utilizada corresponde ao descrito na bibliografia. Contudo, o método de esvaziamento da bexiga foi realizado através da cistocentese intra-operatória devido ao tamanho dos cálculos, que segundo Filho *et al.*, (2013) pode ser efetuado através da cateterização ou cistocentese intra-operatória. Segundo Bordini, (2018), a incisão pode ser realizada na face dorsal ou ventral da bexiga, neste caso foi realizado na face ventral. Como a parede da bexiga se encontrava bastante espessa devido à inflamação, e de forma a evitar ainda mais a redução do lúmen vesical a cistorrafia foi feita através de uma sutura contínua simples, com recurso a um fio monofilamentoso absorvível, o que corresponde com o descrito por Cornell (2000) e Filho *et al.*, (2013). Segundo Dias (2020), no final da cirurgia deve ser realizado flushing de soro para o interior da bexiga, para certificar que não existe saída de urina através da sutura, o que foi realizado no final da cistotomia. Após a intervenção cirúrgica administrou-se antibiótico (Synulox ®) para prevenir infeções bacterianas secundárias e anti-inflamatório (Rymadil ®) para redução da inflamação e dor. Não ocorreram complicações associadas à cistomia descritos por Dias, (2020).

Todos os cálculos urinários removidos foram colocados num frasco limpo e seco para serem enviados para análise quantitativa, com o objetivo de ter conhecimento da composição do cálculo, visto que esta informação é importante para o tratamento e prevenção (Sebastião, 2017). Contudo neste caso, apenas foi enviado para uma prevenção eficaz, já que foi realizada a sua remoção cirúrgica como método de tratamento. Segundo Dias, (2020) após a cistotomia devem ser realizados exames imagiológicos para confirmar a remoção completa dos cálculos, neste caso não foi realizado dado que os cálculos eram de grande dimensão e por isso fácil de contabilizá-los.

Só após a cirurgia foram recebidos os resultados da urianálise, urocultura e TSA no qual a urina foi recolhida por cistocentese. Na urianálise foi identificado uma urina com coloração amarelo-escuro, com aspecto turvo, densidade de 1.034, pH > 9, piúria, hematúria, proteinúria, células epiteliais, cristais de estruvite e bacteriúria. De acordo com Carvalho (2022), na presença de inflamação, infecção e hematúria podem estar presentes leucócitos, bactérias e eritrócitos o que sucedeu no presente caso. A presença de proteína na urina, de acordo com Englar (2023), pode estar associada à inflamação, infecção e hemorragia do trato urinário, os quais estão presentes no respetivo caso clínico. A turbidez da urina pode ser explicada pela presença de leucócitos, cristais e microrganismos o que corresponde com o citado por Koehler *et al.*, (2009).

As células epiteliais no presente caso clínico, não se encontram aumentadas o que contradiz com Matias (2014), que menciona que as células epiteliais no sedimento urinário podem estar aumentadas em casos de infecção ou irritação do trato urinário.

Segundo Englar, (2023) a urina com uma USG > 1.012 é hiperstenúrica, e esta elevação pode sugerir um aumento da concentração de precursores de urólitos (Pereira, 2021). Estas alterações verificam-se na urianálise, em que a USG é de 1.034. Além disso, de acordo com Yadav *et al.*, (2020) a urina quando concentrada apresenta uma coloração amarelo-escuro o que corresponde com o resultado da urianálise.

A cristalúria de estruvite pode sugerir a presença de cálculos de estruvite, contudo não é uma avaliação precisa, uma vez que de acordo com Carvalho (2022) os cristais podem estar ausentes na presença de cálculos, e quando presentes podem não estar relacionados com a composição do cálculo.

Na cultura urinária foi isolada a bactéria *Staphylococcus Chromogenes* um microrganismo produtor de urease responsável pela ITU. Sendo o género *Staphylococcus spp.*, de acordo com Harris *et al.*, (2023) uma das responsáveis pela ITU concomitante à presença de cálculos de estruvite. A urease produzida pela bactéria hidrolisa a ureia em amónia e dióxido de carbono, e esta reação resulta na alcalinização da urina (Carvalho, 2022), o que corresponde com o resultado da urianálise, em que foi identificado um pH >9.

Visto que a remoção cirúrgica dos cálculos não elimina os fatores responsáveis pela formação destes, é essencial adotar medidas preventivas (Lulich *et al.*, 2016). Por isso, aquando da alta do animal, foi prescrito antibiótico para eliminar a ITU e anti-inflamatório para a inflamação e dor, além disso foi recomendado uma dieta específica para o tipo de cálculo com objetivo de prevenir a sua recorrência, suspender o consumo de dieta caseira e incentivar o consumo de água, o que corresponde ao descrito na bibliografia. As medidas preventivas são semelhantes às praticadas durante o manejo dietético (Guimarães, 2017), e tem por objetivo acidificar a urina ($\text{pH} < 6,5$) e reduzir a densidade urinária para valores inferiores a 1.020 (Carvalho, 2022; Koehler *et al.*, 2009).

Após 7 dias de ter iniciado a antibioterapia, foi realizada outra urianálise para avaliar o pH urinário e se ainda estavam presentes bactérias. A cadela teve que manter o Ab até à chegada dos resultados da urianálise, de forma a evitar resistências. A urianálise já não apresentava bactérias e piúria. O pH reduziu para 5,5 contudo a densidade urinária subiu para 1.045. O aumento da densidade urinária pode estar relacionado com o inadequado consumo de água, uma vez que segundo Guerra, (2018) o aumento do consumo de água promove a redução da concentração urinária. Além disso, houve um aumento dos eritrócitos no sedimento urinário que pode estar associado ao trauma cirúrgico. A formação de cristais/cálculos de CaOx é um dos riscos da utilização desta dieta, devido à acidificação induzida (Carvalho, 2022; Rodrigues, 2021), o que se verificou na terceira urianálise em que foram indentificados raros cristais de CaOx hidratado.

Segundo Gandra (2019) e Guimarães (2017), no decorrer do tratamento preventivo, é essencial efetuar monitorização através de urianálises, bioquímicas e exames de imagem com o objetivo de avaliar a eficácia do tratamento e de possíveis complicações, o que foi recomendado à tutora exceto a realização de bioquímicas.

4.2. Propostas de melhoria

O estágio curricular realizado pela aluna permitiu que esta evolui-se enquanto EV nas diversas áreas e coloca-se em prática todos os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante o curso. Além do mais, permitiu sobretudo refletir nos aspetos aonde melhorar, devido a algumas dificuldades no desenvolvimento de algumas

atividades. Alguns dos aspetos que a aluna considere que deva de melhorar para o seu futuro enquanto EV, são a melhoria na manipulação e contenção de animais agressivos, no autocontrolo emocional em diversas situações, aprofundar os seus conhecimentos sobre os fármacos, inclusive as suas respetivas contraindicações, vias de administração e possíveis efeitos secundários, na atuação em casos de urgência e monitorização anestésica. Acerca do tema, a aluna pretende melhorar a monitorização anestésica e a interação e comunicação com os tutores, visto que o EV desempenha um papel fundamental na transmissão do maneio preventivo ao tutor.

A aluna considera que a clínica apresenta boas instalações e bons profissionais, no entanto alguns aspetos que a aluna acha que poderiam ser melhorados na clínica, consiste na realização de uma sala de espera, internamento geral e internamento das infetocontagiosas separados por espécies, e aumentar o espaço e número de jaulas no internamento dos animais com doenças infecciosas. Outra proposta de melhoria seria apostar mais nas consultas de enfermagem, apesar de existirem estas não são realizadas de forma rotineira. Relativamente ao funcionamento e organização da equipa a aluna não apresenta propostas de melhoria.

5. Considerações Finais e Perspetivas Futuras

5.1. Considerações Finais

O estágio curricular foi uma experiência enriquecedora para o desenvolvimento pessoal e profissional da estagiária, que permitiu consolidar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso de EV, e adquirir novos conhecimentos sobretudo relacionados à urolitíase. Foi bastante gratificante para a estagiária colocar em prática os seus conhecimentos adquiridos durante o curso, tendo sido uma experiência inesquecível. De uma forma geral, o estágio possibilitou que a estagiária se tornasse mais autónoma e confiante na execução de diversas técnicas desenvolvidas por um EV, o que é vantajoso para o seu futuro profissional. No entanto, a estudante reconhece que tem de continuar a adquirir novos conhecimentos, uma vez que a área de medicina veterinária está em constante evolução e é importante estar sempre a par, e também praticar mais e desenvolver as suas capacidades de comunicação.

A aluna com a elaboração do relatório e com o estágio teve o privilégio de aprofundar os seus conhecimentos relativamente ao tema, e com isto a aluna conseguiu compreender a complexidade dos diversos mecanismos responsáveis pela formação dos cálculos, as alterações presentes nos meios complementares de diagnóstico inclusive na urianálise, os efeitos dos cálculos no trato urinário, quando recorrer a uma intervenção cirúrgica, quais os seus riscos e a importância do EV na educação do tutor nesta enfermidade, sobretudo no que diz respeito à prevenção, que é um ponto essencial na urolitíase.

A clínica veterinária dos Milagres como apresenta uma casuística bastante variada, permitiu à estagiária exercer diferentes atividades de um EV e perceber a importância de um EV na prática clínica. A principal dificuldade para a estudante foi selecionar o tema que iria abordar no meio de tantos outros temas bastante interessantes.

5.2. Perspetivas Futuras

Em termos de perspetivas futuras, a aluna considera que a profissão de EV vai ser mais valorizada e reconhecida tanto em Portugal como noutros países, e que futuramente existirá uma ordem para este grupo de profissionais.

Em relação ao tema escolhido, como a urolitíase é uma enfermidade multifatorial e bastante complexa, a aluna acredita que haja investigações mais aprofundadas nesta área, visto que é necessário o conhecimento dos fatores responsáveis pela formação dos cálculos para que o tratamento e prevenção sejam realmente eficazes. Uma consequência da etiologia ser complexa e não ser totalmente conhecida para alguns tipos de cálculos, é a taxa de reincidência desta enfermidade ser elevada. Além disso, a aluna acredita que as clínicas/hospitais veterinários deveriam investir nos tratamentos minimamente invasivos para a resolução desta enfermidade quando não é possível a dissolução, devido às suas vantagens em relação à cirurgia tradicional.

A nível pessoal, a estudante após a finalização da licenciatura tem por objetivo ingressar no curso de medicina veterinária e posteriormente ingressar no mercado de trabalho na área dos pequenos animais e continuamente enriquecer o seu conhecimento.

6. Bibliografia

- Acosta, T. V. (2017). *Cistolitíase em cão: Relato de caso*. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos.
- Ackerman, N. (2016). *Nutritional management of canine urolithiasis*. *The veterinary nurse*, vol.7, n.1, p.12-17. doi:10.12968/vetn.2016.7.1.12
- Ariza, P. C., Lima, A. M., Queiroz, L. L., & Fioravanti, M. C. (2015). *Etiopatogenia da urolitíase em cães*. *Enciclopédia Biosfera, centro científico conhecer - Goiânia*, vol.11, n. 22, p. 1222 - 1249.
- Barger, A. M. (2024). *Urinalysis*. In A. L. MacNeill, & A. M. Barger, *Clinical Pathology and laboratory techniques for veterinary technicians* (2nd Edition, p. 181-218). Wiley Blackwell.
- Bartges, J. W., & Callens, A. J. (2015). *Urolithiasis*. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol.45, n.4, p. 747-768. doi:10.1016/j.cvsm.2015.03.001
- Bordini, C. G. (2018). *Estudo retrospectivo da urolitíase de cães atendidos no hospital em um período de 10 anos (2007 e 2016)*. Dissertação (Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias). Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Brown, S. A. (2013). *Urolithiasis in Small Animals*. Merck Manual Veterinary Manual.
- Burggraaf, N. D., Westgeest, D. B., & Corbee, R. J. (2021). *Analysis of 7866 feline and canine uroliths submitted between 2014 and 2020 in the Netherlands*. *Research in Veterinary Science*, vol.137, p. 86-93. doi:10.1016/j.rvsc.2021.04.026
- Carvalho, M. F. (2022). *Previsão da composição mineral dos urólitos de estruvite em cães e gatos através da calculadora da aplicação mn urolith center*. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa.
- Castro, I. M. (2023). *Urocistólitos: Uma abordagem para o clínico*. Trabalho de conclusão da residência em clínica médica de animais de companhia. Universidade federal de Uberlândia, Uberlândia.

- Chew, D. j., Dibartola, S. P., & Schenck, P. (2011). *Canine and Feline Nephrology and Urology* (2nd Edition, p. 272-305). Elsevier Saunders.
- Cornell, K. K. (2000). *Cystotomy, Partial Cystectomy, and Tube Cystostomy*. Clinical Techniques in Small Animal Practice, vol.15, n.1, p.11-16.
doi:10.1053/svms.2000.7300
- Couto, G.C., & Nelson, R. W. (2014). *Small animal internal medicine* (5rd Edition, p. 643 - 644). Elsevier.
- Dias, J. P. (2020). *Abordagem à urolitíase: Descrição de 4 casos clínicos*. Relatório Final de Estágio, Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias - Faculdade de Medicina Veterinária.
- Duarte, V. S. (2016). *Diagnóstico laboratorial em cães e gatos*. Relatório de Estágio, Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Évora: Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Medicina Veterinária.
- Englar, R. E. (2023). *Low-Cost Veterinary Clinical Diagnostics*, 1rd Edition. Wiley Blackwell.
- Félix, N. S. (2021). *Estágio supervisionado obrigatório urolitíase canina: Relato de caso*. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária). Universidade federal rural do semi-árido, Departamento Ciências Animais, Mossoró.
- Filho, E. F., Prado, T. D., Ribeiro, R. G., & Fortes, R. M. (2013). *Urolitíase Canina*. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.9, n.17, p 2517-2536.
- Foster, J. D. (2021). *Managing Urolithiasis in dogs*. Today`s Veterinary Practice, vol.11, n.2, p. 87 - 93.
- Fry, M.M. (2014). *Urinalysis*. Nephrology and Urology of Small Animals, p. 46-57. doi: 10.1002/9781118785546.ch7
- Gandra, D. S. (2019). *Abordagem clínico-cirúrgica de cistolitíase em cadela: relato de caso*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária). Centro Universitário Luterano de Palmas.

- Gatoria, I., Saini, N., Dwivedi, P., & Rai, T. (2006). *Comparison of three techniques for the diagnosis of urinary tract infections in dogs with urolithiasis*. Journal of small Animal, vol.47, n.12, p. 727 - 732. doi:10.1111/j.1748-5827.2006.00169.x
- Gomes, V. d., Ariza, P. C., Queiroz, L. L., Hernandez, V. G., & Fioravanti, M. C. (2019). *Urolitíase em caninos e felinos: Possibilidades terapêuticas*. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.16 n.29 p 1453-1472. doi: 10.18677/EnciBio_2019A130
- Gouveia, S. R. (2018). *Clínica de animais de companhia*. Relatório de Estágio, Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Évora: Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Medicina Veterinária.
- Guerra, M. G. (2018). *Urolitíase no trato urinário inferior em cães: Revisão de literatura*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária). São Paulo: Universidade Santo Amaro, Curso de Medicina Veterinária.
- Guerreiro, F. M. (2021). *Incontinência urinária por incompetência do mecanismo do esfíncter uretral em cadelas esterilizadas*. Relatório de Estágio, Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Évora: Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Medicina a veterinária.
- Guimarães, D. F. (2017). *Medicina e cirurgia de animais de companhia*. Relatório Final de Estágio, Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Porto: Universidade do Porto- Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar.
- Harris, A. S., Bartges, J. W., & Moyers, T. D. (2023). *d,l-Methionine in combination with amoxicillin-clavulanic acid successfully dissolves spontaneously occurring infection-induced struvite urocystoliths in dogs: a pilot study*. Journal of the American Veterinary Medical Association, vol. 261, n. 8, p.1152-1159. doi: 10.2460/javma.23.02.0063
- Koehler, L. A., Osborne, C. A., Buettner, M. T., Lulich, J. P., & Behnke, R. (2009). *Canine Uroliths: Frequently Asked Questions and Their Answers*. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, vol. 39, n.1, p. 161-181. doi:10.1016/j.cvsm.2008.09.007

- Lulich, J. P., Osborne, C. A., & Albasan, H. (2011). *Canine and feline urolithiasis: diagnosis, treatment, and prevention*. In J. Bartges, & D. J. Polzin, *Nephrology and Urology of Small Animals* (1rd Edition, p. 685-706). Wiley-Blackwell.
- Lulich, J., Berent, A., Adams, L., Westropp, J., Bartges, J., & Osborne, C. (2016). *ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats*. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, vol.30, n.5, p. 1564 - 1574. doi: 10.1111/jvim.14559
- Syme, H. M. (2012). *Stones in cats and dogs: What can be learnt from them?* *Arab Journal of Urology*, vol.10, n.3, p. 231 -239. doi:10.1016/j.aju.2012.06.006
- Macario, Í. L. (2018). *Cistolitíase canina - Relato de caso*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária). Universidade Federal do Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Garanhuns.
- Magalhães, F. D. (2013/2). *Urolitíase em cães*. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Marien, T., & Miller, N. L. (2015). *Treatment of the infected stone*. *Urologic Clinics of North America*, vol. 42, n.4, p. 459-472. doi: 10.1016/j.ucl.2015.05.009
- Martins, J. I. (2014). *Obstrução uretral por causas atípicas*. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Universidade de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária.
- Matias, M. A. (2014). *Avaliação do desempenho das tiras aution 10pa® na deteção de proteína e rácio upc alterado na urina de cães e gatos*. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Universidade de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária.
- Milligan, M., & Berent, A. C. (2019). *Medical and Interventional Management of Upper Urinary Tract Uroliths*. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, vol. 49, n.2, p. 157-174. doi: 10.1016/j.cvsm.2018.11.004
- Monferdini, R. P., & Oliveira, J. d. (2009). *Manejo nutricional para cães e gatos com urolitíase: Relato de caso*. *Acta Veterinária Brasilica*, vol.3, n.1, p. 1-4.

- Moore, A. (2007). *Quantitative analysis of urinary calculi in dogs and cats*. Veterinary Focus, Vol 17, n 1, p. 22-27.
- Nunes, S. P. (2017). *Clínica e cirurgia de animais de companhia. Relatório de Estágio, Mestrado Integrado em Medicina Veterinária*. Évora: Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Medicina Veterinária.
- Osborne, C. A., Bartges, J. W., Lulich, J. P., Albasan, H., & Weiss, C. (2010). *Canine Purine Urolithiasis: Causes, Detection, Management and Prevention*. In M. S. Hand, C. D. Thatcher, R. L. Remillard, P. Roudebush, & B. J. Novotny, *Small Animal Clinical Nutrition* (5rd Edition, p. 833-853). Mark Morris Institute.
- Osborne, C. A., Lulich, J. P., & Buettner, M. (2010). *Canine Cystine Urolithiasis: Causes, Detection, Dissolution and Prevention*. In M. S. Hand, C. D. Thatcher, R. L. Remillard, P. Roudebush, & B. J. Novotny, *Small Animal Clinical Nutrition* (5rd Edition, p. 881-890). Mark Morris Institute.
- Osborne, C. A., Lulich, J. P., & Ulrich, L. K. (2010). *Canine Silica Urolithiasis: Causes, Detection, Treatment and Prevention*. In M. S. Hand, C. D. Thatcher, R. L. Remillard, P. Roudebush, & B. J. Novotny, *Small Animal Clinical Nutrition* (5rd Edition, p. 915 - 920). Mark Morris Institute.
- Oyafuso, M. K. (2008). *Estudo Restrospectivo e Prospectivo da Urolitíase em cães*. Dissertação (Mestrado de Medicina Veterinária). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Palma, D., Langston, C., Gisselman, K., & McCue, J. (2013). *Canine Struvite Urolithiasis*. Compendium: Continuing Education for Veterinarians, vol.8, n.35, p. 1-7.
- Parrah, J. D., Moulvi, B. A., Gazi, M. A., Makhdoomi, D. M., Athar, H., Din, M. U., et al. (2013). *Importance of urinalysis in veterinary practice - A review*. Veterinary world, vol.6, n.9, p. 640-646. doi: 10.14202/vetworld.2013.640-646
- Pereira, A. I. (2021). *Urolitíase Felina: Revisão de Literatura e Relato de 5 Casos Clínicos*. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária). Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias - Faculdade de Medicina Veterinária.

- Passos, M. C. (2009). *Síndrome de Fanconi em cães*. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária.
- Raimundo, F. M. (2021). *Rações comerciais e a formação de urolitíase no trato urinário dos cães e gatos*. Monografia (Bacharel em Medicina Veterinária). Centro Universitário AGES, Paripiranga.
- Reis, F. J. (2014). *Medicina e Cirurgia de Animais de Companhia*. Relatório Final de Estágio, Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Porto: Universidade do Porto - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar.
- Ribeiro, R. R., & Oliveira, I. M. (2024). *Urolitíase na clínica médica e cirúrgica de pequenos animais: Revisão de Literatura*. In M. H. Guedes, *Perspectivas e estudos emergentes em ciências da saúde*, p. 105-121, Campina Grande. doi: 10.58203/Licuri.22570
- Rocha, C. O. (2021). *Urolitíase em cães, tratamento fitoterápico: uma revisão integrativa*. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica). Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba.
- Rodrigues, M.C.T(2021). *Estudo Retrospectivo da litíase urinária em cães e gatos*. (Dissertação de mestrado). Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade de Lisboa.
- Roura, X., Elliott, J., & Grauer, G. F. (2017). *Proteinúria*. In J. Elliott, G. F. Grauer, & J. L. Westropp, *BSAVA Manual of canine and feline nephrology and urology* (3rd Edition, p. 50-59). Gloucester, U.K.: British Small Animal Veterinary Association.
- Santos, M. I., & Souza, V. A. (2021). *Urolitíase por estruvita em cães*. Repositório Universitário da Ânima (RUNA), p.1-7.
- Sebastião, A. S. (2017). *Clínica e cirurgia em animais de companhia*. Relatório de Estágio, Mestrado integrado em Medicina Veterinária. Évora: Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Medicina Veterinária.

- Singh, M., Akash, Maiti, S. K., Kumar, N., & Kalaiselvan, E. (2020). *Surgical Management of Urolithiasis in Canines - A Clinical Study of Eight Dogs*. Indian Veterinary Research Institute, vol.21, n.1, p. 200 - 203.
- Tion, M. T., Dvorska, J., & Saganuwan, S. A. (2015). *A review on urolithiasis in dogs and cats*. Bulgarian Journal of Veterinary Medicine, vol. 18, n.1, p.1-18. doi: 10.15547/bjvm.806
- Ulrich, L. K., Osborne, C. A., Cokley, A., & Lulich, J. P. (2009). *Changing Paradigms in the frequency and management of canine compound uroliths*. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, vol.39, n.1, p.41-53. doi:10.1016/j.cvsm.2008.09.009
- Waki, M. F., & Kogika, M. M. (2015). *Urolitíase em cães e gatos*. In M. M. Jericó, J. P. Neto, & M. M. Jericó, *Tratado de Medicina Interna de cães de gatos* (1rd Edition, p. 4400-4435), ROCA.
- Yadav, S. N., Ahmed, N., Nath, A. J., Mahanta, D., & Kalita, M. K. (2020). *Urinalysis in dog and cat: A review*. Veterinary World, vol.13, n.10, p. 2133-2141. doi: 10.14202/vetworld.2020.2133-2141