

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Medicina e Cirurgia em Animais de Companhia

Apresentação de casos clínicos

Relatório de Estágio Final

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Filipa Manuel Santos Pimentel

Orientadora: Professora Doutora Maria Isabel Ribeiro Dias



Vila Real, 2022

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Medicina e Cirurgia em Animais de Companhia

Apresentação de casos clínicos

Relatório de Estágio Final

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Filipa Manuel Santos Pimentel

Orientadora: Professora Doutora Maria Isabel Ribeiro Dias

Júri científico:

Presidente: Professor Doutor João Filipe Martins Freire Requicha

Vogais: Professora Doutora Maria João Miranda Pires, Professora Doutora Ana Lúcia

Emília de Jesus Luís e Professora Doutora Maria Isabel Ribeiro Dias

Vila Real, 2022

DECLARAÇÃO

Nome: Filipa Manuel Santos Pimentel

Número do cartão de cidadão (CC): 14826411

Telemóvel: (+351) 968249545

Endereço eletrónico: pimentel.filipa.29@gmail.com

Designação do mestrado: Mestrado Integrado em Medicina Veterinária.

Título do relatório de estágio: Medicina e Cirurgia em Animais de Companhia -
Apresentação de casos clínicos

Orientadora: Professora Doutora Maria Isabel Ribeiro Dias

Ano de conclusão: 2022

Declaro que o relatório de estágio que se segue é resultado da minha pesquisa e trabalho pessoal, sob supervisão da minha orientadora. O conteúdo é original, todas as fontes consultadas estão devidamente referenciadas no texto e podem ser consultadas na bibliografia. Declaro, ainda, que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para obtenção de qualquer grau académico.

Vila Real, 2022

(Filipa Manuel Santos Pimentel)

“O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso, existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis.”

Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, na pessoa do seu Magnífico Reitor, Professor Doutor Emídio Gomes, por proporcionar o ambiente adequado à aprendizagem de competências essenciais no âmbito das Ciências Veterinárias.

À Professora Doutora Maria Isabel Ribeiro Dias por estar prontamente disponível para esclarecer qualquer dúvida que surgisse ao longo da elaboração deste trabalho, por todos os ensinamentos e partilha de conhecimento, assim como pela calma transmitida.

Quero agradecer, também, a todos os docentes do curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária que partilharam o seu conhecimento da melhor forma possível com o intuito de originar uma Classe Médico-Veterinária competente e com bases científicas bem consolidadas, imprescindíveis a um correto raciocínio clínico e tomada de decisões.

À Universidade de Gante, Bélgica, por me terem proporcionado a oportunidade de estagiar no seu hospital escolar veterinário, assim como ao departamento de mobilidade, pela calorosa receção e integração dentro do espaço académico e funcionamento clínico.

Um especial agradecimento à Professora Doutora Sofie F. M. Bhatti por coordenar o programa de intercâmbio de forma harmoniosa e pela constante disponibilidade em clarificar e facilitar a transmissão de informação por parte da Universidade, aos alunos estrangeiros.

A todos os clínicos com quem tive oportunidade de trabalhar durante o período de estágio e, não menos importante, a todos os profissionais de saúde veterinária com quem trabalhei, anteriormente, em estágios extracurriculares e que auxiliaram na minha formação como futura médica veterinária.

Um especial agradecimento ao meu avô Carlos.

Quero agradecer a toda a minha família e familiares, assim como a todos as pessoas com as quais tive a oportunidade de criar amizade ao longo de todo o meu percurso académico, não só no que diz respeito ao percurso universitário.

Finalmente, a todos os que, de alguma forma, participaram em todo o processo, o meu muito obrigada!

RESUMO

O relatório de estágio que se segue é parte integrante da unidade curricular Dissertação, de 6º ano, 1º semestre do curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. O estágio curricular, compreendido na referente unidade curricular, teve, no total, uma duração de 14 semanas, sendo que as primeiras 13 semanas de estágio foram realizadas no hospital escolar veterinário da Universidade de Gante, em Gante, Bélgica e a última semana de estágio foi realizada no hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, em Vila Real, Portugal; em ambos acompanhei a clínica de animais de companhia. Em ambos os locais de estágio, tive a oportunidade de assistir e realizar consultas, auxiliar na realização e interpretação de exames complementares de diagnóstico assim como tive a oportunidade de assistir e auxiliar durante procedimentos cirúrgicos. O relatório de estágio que se segue tem como objetivo explicar as atividades médico-veterinárias assistidas e as aptidões práticas desenvolvidas durante o período de estágio supramencionado, e apresentar quatro casos clínicos com resolução cirúrgica que tive oportunidade de acompanhar, durante parte do meu estágio. Dos diferentes casos clínicos com que contactei, dou especial importância a quatro, os quais irão ser descritos no presente relatório de estágio. Todos os casos foram referenciados para o hospital veterinário da Universidade de Gante. Um dos fatores que levou à eleição dos casos clínicos explanados é o pessoal apreço pela área de cirurgia de tecidos moles de animais de companhia. O primeiro caso descrito relata a realização de um *shunt* ventriculoperitoneal a uma cadela com diagnóstico de hidrocefalia congénita. O animal foi referenciado por apresentar estrabismo lateral bilateralmente, cabeça abaulada, deprimido e com tetraparesia ambulatoria. O diagnóstico definitivo foi obtido através de ressonância magnética. Foi realizada cirurgia com a colocação de um *shunt* ventriculoperitoneal. Após a intervenção cirúrgica, o animal mostrou estar a evoluir favoravelmente, verificando-se melhoria dos sinais clínicos, mas sem cura total. O segundo caso exposto é relativo a uma cadela com ducto arterioso persistente, cujo único sinal clínico foi um som cardíaco contínuo de elevada intensidade detetado à auscultação cardíaca aquando da consulta de primovacinação. O diagnóstico definitivo foi feito por ecocardiografia e o tratamento consistiu na aplicação, por cateterização transarterial, de um dispositivo *Amplatz Canine Duct Occluder®*. Após o procedimento cirúrgico, o animal recuperou totalmente. O terceiro caso clínico aborda uma gata com urolitíase que apresentava ureterólitos em ambos os ureteres e um cistólito. Os principais sinais clínicos eram hematuria e apatia. O diagnóstico foi feito por ecografia abdominal e foi realizado

tratamento cirúrgico recorrendo à técnica de uretetomia e cistotomia, com recurso a instrumentação de microcirurgia, verificando-se que o animal recuperou favoravelmente. Por último, o quarto caso aborda uma cadela intersexo com incontinência urinária. O diagnóstico definitivo foi obtido através da anamnese e exame do estado geral. A incontinência urinária foi resolvida através da colocação de um esfíncter uretral artificial. Contudo, não se verificou melhoria dos sinais clínicos.

Este relatório permitiu alargar o conhecimento em três diferentes áreas de especialização de cirurgia de tecidos moles, possibilitando fomentar o raciocínio crítico, de uma forma prática e objetiva, e familiarizar com técnicas cirúrgicas especializadas.

Palavras-chave: Neurocirúrgica; Cirurgia cardiovascular; Cirurgia do aparelho genito-urinário; Animais de companhia.

ABSTRACT

The following report takes part in the curricular unit Dissertation, in the 6th year, 1st semester of the Veterinary Medicine master's degree. The curricular internship within the same curricular unit had a 14-week duration. In the first 13 weeks, the internship took part in the Veterinary Hospital of the University of Ghent, Belgium, and the last internship week happened at the University of Trás-os-Montes e Alto Douro, in Vila Real, Portugal. In both internships, I had followed the small animal department. In both places I had the opportunity to follow and do some clinical consultations, help with, and interpret diagnostic tool exams as well as to follow and help during surgical procedures. The following report main goal is to bare the activities that I had the opportunity to follow, practical skills acquired during the internship, and to expose four clinical cases with surgical resolution that I had the chance to follow-up at some moment during the internship. Of the multiple clinical cases that I had the chance to encounter, I emphasise four, that will be described in this report. All the four cases were followed in the University of Ghent veterinary hospital. One of the reasons why I have chosen these clinical cases is my special care for soft tissue surgery in small animal practice. The first clinical case is about a ventriculoperitoneal shunt placement on a bitch diagnosed with congenital hydrocephalus. The animal was presented to the veterinary hospital due to bilateral lateral strabismus, dome-shaped skull, abnormal consciousness and ambulatory tetraparesis. The final diagnosis was confirmed by magnetic resonance imaging. A ventriculoperitoneal shunt surgery was performed and, after the surgical intervention, the animal showed some clinical improvement, but not an absence of clinical signs. The second clinical case reported is related to a bitch with persistent ductus arteriosus, and the only clinical sign was a heart murmur detected on the first vaccine consultation. The diagnosis was confirmed by echocardiography, and she was treated with an Amplatz Canine Duct Occluder® device placed by arterial catheterization. There was a full recovery, after the surgical procedure. The third clinical case is about a queen with urolithiasis, ureteroliths in both ureters and a cistolith. The main complaints were haematuria and apathy. The diagnose was made by abdominal ultrasonography and she was treated with ureterotomy and cystotomy. The queen had a good recovery. Lastly, the fourth clinical case is about an intersex bitch with urinary incontinence. The diagnose was made based on the anamnesis, and clinical examination. The treatment of the urinary incontinence was based on an artificial urethral sphincter device placement, however, the animal remained incontinent, with no clinical signs of improvement.

The elaboration of this report helped me widen my knowledge on three different soft tissue surgery study areas, allowing me to have a more critical reasoning in a practical and objective way and to get in touch with specialized surgical techniques.

Keywords: Neurosurgery; Cardiovascular surgery; Genito-urinary tract surgery; Small animals.

ÍNDICE GERAL

Declaração	iv
Agradecimentos.....	viii
Resumo.....	x
Abstract	xii
Índice Geral	xiv
Índice de Figuras	xvi
Índice De Tabelas.....	xxii
Lista De Abreviaturas, Siglas, Símbolos E Acrónimos	xxiii
Casuística Cirúrgica	1
Apresentação de casos clínicos com resolução cirúrgica.....	12
I- Hidrocefalia.....	12
Apresentação Clínica e Diagnóstico.....	13
Tratamento	19
Discussão.....	28
Bibliografia.....	42
II- Ducto Arterioso Persistente.....	45
Apresentação Clínica e Diagnóstico.....	46
Tratamento	51
Discussão.....	62

Bibliografia.....	73
III- Ureterolitíase e Cistolitíase.	75
Apresentação Clínica e Diagnóstico.....	76
Tratamento	83
Discussão.....	95
Bibliografia.....	104
IV- Incontinência Urinária.....	108
Apresentação Clínica e Diagnóstico.....	109
Tratamento	116
Discussão.....	120
Bibliografia.....	132
Conclusão	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I- Imagem de MRI em FLAIR, corte transversal, ao nível do mesencéfalo, evidenciando uma dilatação severa e simétrica do sistema ventricular e diminuição difusa da espessura do córtex cerebral.	17
Figura II-Imagem de MRI em T2, corte transversal, ao nível dos ventrículos laterais, evidenciando a ausência de septo pelúcido.	17
Figura III-Imagem de MRI em T1, corte transversal, ao nível dos bulbos olfatórios, evidenciando ligeira dilatação dos mesmos.	18
Figura IV-Imagem de MRI em T1, corte longitudinal, onde se pode visualizar o cerebelo comprimido, deformado e com herniação parcial, através do forâmen Magnum.	18
Figura V- Fotografia intra-operatória gentilmente cedida pela Dra. Anneleen Spillebee, evidenciando a ancoragem do cateter ventricular.	22
Figura VI-Fotografia intra-cirúrgica gentilmente cedida pela Dra. Anneleen Spillebee, evidenciando os três locais de incisão cutânea. A cabeça do animal encontra-se no canto inferior esquerdo, da imagem.	23
Figura VII- Radiografia latero-lateral, com o animal em decúbito lateral direito, gentilmente cedida pelo hospital veterinário da Universidade de Gante, em que é possível observar o shunt a nível do tecido subcutâneo dorsal do pescoço e tórax.	24
Figura VIII- Radiografia ventro-dorsal do abdómen, com o animal em decúbito dorsal, gentilmente cedida pelo hospital veterinário da Universidade de Gante. É possível observar o posicionamento da extremidade mais caudal do cateter peritoneal, entre a região fúndica do estômago e medial ao baço.	25
Figura IX- Radiografias em projeção latero-lateral (A) e ventro-dorsal (B) do crânio da paciente, pós-cirurgicamente, gentilmente cedidas pelo hospital veterinário da Universidade de Gante. É possível observar a extremidade mais cranial do dreno	

vestíbulo-peritoneal no lado esquerdo do crânio, rostralmente à bulba timpânica e estendendo-se, caudalmente, pelo lado esquerdo do pescoço.....	25
Figura X- Imagem adaptada de Lahunta et al., 2021, fig. 4.4, que ilustra a anatomia do sistema ventricular de um cão e a circulação do CSF dentro do mesmo.	29
Figura XI- Imagem retirada de Shores and Brisson, 2017, fig. 11.3, ilustrando, através do tracejado, o local de incisão da abordagem rostro-tentorial. A imagem demonstra, também, a colocação dos panos de campo cirúrgicos, representados a verde.	38
Figura XII- Imagens em modo B, gentilmente cedidas pelo departamento de cardiologia do hospital veterinário da Universidade de Gante. (A) Imagem paraesternal esquerda (eixo curto), a nível da válvula aórtica, em que é possível observar, em imagem <i>CW Doppler</i> , o fluxo turbulento entre a artéria aorta e a artéria pulmonar aquando da diástole, indicando a presença de um <i>shunt</i> ; (B) Imagem paraesternal direita, em modo M (eixo curto), ao nível do ventrículo esquerdo, de forma a avaliar a fração de encurtamento e função sistólica; (C) Avaliação da velocidade do fluxo sanguíneo contínuo de alta velocidade ao nível do PDA; (D) Imagem longitudinal paraesternal direita (eixo longo) que demonstra a dilatação do ventrículo e átrio esquerdos.	48
Figura XIII- Imagens em modo B, gentilmente cedidas pelo departamento de cardiologia do hospital veterinário da Universidade de Gante. (A) Imagem longitudinal paraesternal direita (eixo longo) que demonstra uma dilatação severa do ventrículo esquerdo e uma dilatação ligeira do átrio esquerdo; (B) Imagem paraesternal esquerda (eixo curto), a nível da válvula aórtica, evidenciando, em imagem <i>CW Doppler</i> , o fluxo turbulento entre a artéria aorta e a artéria pulmonar aquando da diástole, confirmando a presença de um <i>shunt</i> ; (C) Imagem longitudinal paraesternal direita (eixo longo) ao nível da válvula aórtica e válvula pulmonar, de forma a descartar possíveis concomitantes malformações	

congénitas; (D) Avaliação da velocidade do fluxo sanguíneo contínuo, de alta velocidade, ao nível do PDA (4,24 m/s);	52
Figura XIV- Radiografia latero-lateral esquerda-direita gentilmente cedida pelo hospital veterinário da Universidade de Gante, onde é possível observar cardiomegalia moderada, um padrão bronco-intersticial, compatível com a idade do animal, e a presença de um dispositivo de oclusão de PDA entre as artérias aorta e pulmonar. É visível a inclinação proximal do dispositivo ACDO.....	57
Figura XV- Radiografia em projeção ventrodorsal gentilmente cedida pelo hospital veterinário da Universidade de Gante, onde é possível averiguar que o rácio cardíaco-torácico se encontra aumentado, que o lado esquerdo do coração se encontra proeminente e que há um ligeiro deslocamento abaxial dos brônquios principais. É, ainda, visível a inclinação proximal do dispositivo ACDO.	58
Figura XVI- Imagens ecocardiográficas, em modo B, gentilmente cedidas pelo departamento de cardiologia do hospital veterinário da Universidade de Gante. (A) Imagem longitudinal paraesternal direita (eixo longo) que demonstrando uma ligeira dilatação do ventrículo e átrio esquerdos; (B) imagem paraesternal esquerda (eixo curto), a nível da válvula aórtica, para avaliação do diâmetro do ventrículo direito, válvula aórtica e a sua relação; (C) Imagem longitudinal apical (eixo longo) evidenciando, através de Doppler de cor, alguma regurgitação a nível da válvula mitral, com ligeira insuficiência; (D) Imagem de vista apical do ventrículo esquerdo em Speckle tracking para avaliação da tensão no miocárdio do ventrículo esquerdo, verificando-se uma disfunção da função sistólica, evidenciada pelas zonas de coloração azul.	59
Figura XVII- Ilustração retirada de Hyttel et al., 2016, figs. 12–17, onde é possível observar o desenvolvimento das artérias segmentares na região do pescoço. 1- Aorta dorsal; 2-	

Aorta ventral; 3- Ducto arterioso; 4- Artéria pulmonar; 5- Artéria vertebral; 6- Artéria basilar; 7- Artéria carótida externa; 8- Artéria carótida interna.	63
Figura XVIII- Imagem retirada do artigo Miller et al., 2006b, p. 112	64
Figura XIX- Imagem retirada de Weisse and Berent, 2015, p. 14.	70
Figura XX- Imagens gentilmente cedidas pelo hospital veterinário da universidade de Gante. (A) (B) (C) Imagens ecográficas do rim direito, evidenciando pielectasia e dilatação do recesso medular. Nas imagens (D) e (E) é possível observar uma dilatação ureteral proximal s na imagem (F) a presença de um ureterólito no ureter direito.	79
Figura XXI- Imagens gentilmente cedidas pelo hospital veterinário da universidade de Gante. (A), (B) e (C) Imagens ecográficas do rim esquerdo evidenciando pielectasia e dilatação do recesso medular. Na figura (D), é possível observar uma dilatação ureteral proximal e, nas figuras (E) e (F), a presença de um ureterólito.	80
Figura XXII- Imagem gentilmente cedida pelo hospital veterinário da universidade de Gante. Imagem ecográfica da tireoide esquerda.	80
Figura XXIII- Imagens radiográficas latero-lateral esquerda-direita (A) e ventrodorsal (B), gentilmente cedidas pelo hospital veterinário da Universidade de Gante. É possível observar um padrão bronquial difuso e deposição de gordura pericárdica. É, ainda, possível, observar a presença de nefrólitos.	81
Figura XXIV- Imagens da ecografia pré-cirúrgica, gentilmente cedidas pelo hospital veterinário da Universidade de Gante. Na imagem (A), é possível observar a dilatação da pélvis renal esquerda. Na imagem (B), é possível visualizar a distensão proximal do ureter esquerdo. Na imagem (C), é possível observar a dilatação da pélvis renal direita. A imagem (D) evidencia a presença de um ureterólito no ureter direito e, por fim, a imagem (E) demonstra a presença de um urólito na bexiga.	85

Figura XXV- Imagens relativas à ecografia pós-cirúrgica gentilmente cedidas pelo hospital veterinário da Universidade de Gante. Na imagem (A), é possível observar uma melhoria da pielectasia do rim direito e, na imagem (C), uma melhoria moderada da pielectasia do rim esquerdo. É possível observar dilatação do ureter direito na imagem (B) e, na imagem (D), uma obstrução parcial por ureterólitos/sedimento do ureter esquerdo proximal.	91
Figura XXVI- Imagens relativas à segunda ecografia pós-cirúrgica, gentilmente cedidas pelo hospital veterinário da universidade de Gante. Nas imagens (A) e (C), é possível visualizar uma melhoria da arquitetura renal em ambos os rins esquerdo e direito, respetivamente. Na imagem (B) é possível observar uma ligeira dilatação do ureter esquerdo no local do acesso cirúrgico. É, ainda, possível observar, na imagem (D), a presença de pontilhado hiperecótico, a flutuar na bexiga.	94
Figura XXVII- Imagem captada no momento pré-cirúrgico de remoção das gónadas por laparoscopia e correção da posição da vulva/prepúcio com amputação de microphallus, gentilmente cedida pelo Professor Doutor Bart Van Goethem. É possível observar a presença de dermatite na face medial dos membros pélvicos, que se estende até meio do abdómen ventral. É, também, possível visualizar a presença do microphallus, que protrude da vulva.....	111
Figura XXVIII- Imagem adaptada do livro Holt, 2008, fig. 434. Nesta imagem está representada a anomalia intersexo mais commumente relacionada com incontinência urinária.	121
Figura XXIX- Imagem gentilmente cedida pelo Professor Doutor Bart Van Goethem, ilustrando a anatomia do trato genito-urinário da paciente.	121

Figura XXX- Imagem adaptada de Norfolk Vet Products, 2015, fig. 1 em que é possível observar os dois componentes integrantes do dispositivo AUS. A seta aponta para um dos orifícios presentes na porta de acesso, que facilitam a sua fixação.	128
Figura XXXI- Imagens retiradas de Norfolk Vet Products, 2015, figs. 3, 4, em que se verifica a união das duas extremidades do AUS, de forma a ocluir a uretra.....	128

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Procedimentos cirúrgicos relativos ao sistema gastrointestinal observados durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante.	9
Tabela 2- Procedimentos cirúrgicos relativos ao sistema genito-urinário observados durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante. Esfíncter uretral artificial (AUS).	9
Tabela 3- Procedimentos cirúrgicos dermatológicos observados durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante.	10
Tabela 4- Procedimentos cirúrgicos oftalmológicos observados durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante.	10
Tabela 5- Procedimentos, recorrendo a fibroscopia, observados durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante.	10
Tabela 6- Cirurgias ao trato genito-urinário observadas durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.	11
Tabela 7- Identificação do animal "Nikki".....	13
Tabela 8- Tabela adaptada de (Schwarz & Saunders, 2011, pp. 473–474) com as diferentes possíveis classificações de hidrocefalia.	30
Tabela 9- Identificação do animal "Billie".....	46
Tabela 10- Identificação do animal "Luna".....	76
Tabela 11- Identificação do animal "Rhona".....	109

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS, SÍMBOLOS E ACRÓNIMOS

®	Produto registrado
”	Polegadas
>	Superior
<	Inferior
μ	Micro
ACDO	Amplatz Canine Duct Occluder®
ASA	Sociedade Americana de Anestesiologistas (<i>American Society of Anaesthesiologists</i>)
AUS	Esfíncter uretral artificial (<i>Artificial Urethral Sphincter</i>)
aVF	Augmented vector foot
B	Bidimensional
BCS	Condição corporal (<i>Body Condition Score</i>)
BID	A cada 12 horas (<i>bis in die</i>)
bpm	Batimentos por minuto
BUN	Azoto ureico sanguíneo (<i>Blood Urea Nitrogen</i>)
CHF	Falência cardíaca congestiva (<i>Cardiac Heart Failure</i>)
CNS	Sistema nervoso central (<i>Central Nervous System</i>)
CO ₂	Dióxido de carbono
COX	Cicloxigenase
CRI	Infusão contínua (<i>Continuous Rate Infusion</i>)
CSF	Líquido céfalo-raquidiano (<i>Cerebrospinal fluid</i>)
CSF-TT	<i>Cerebrospinal Fluid Tap Test</i>
CT	Tomografia computadorizada (<i>Computed Tomography</i>)
CW	<i>Continuos wave</i>
DAP	Pressão arterial diastólica (<i>Diastolic Arterial Pressure</i>)
ECG	Eletrcardiograma
EPSS	Distância do ponto E ao septo ventricular (<i>E-point to Septal Separation</i>)
ESWL	Litotripsia extracorpórea por ondas de choque (<i>Extracorporeal shock wave lithotripsy</i>)
ETE	Ecocardiografia transesofágica
EV	Via endovenosa
FLAIR	<i>Fluid-attenuated inversion recovery sequence</i>

Fr	<i>French</i>
FS%	Fração de encurtamento
G	<i>Gauge</i>
g	Gramma
h	Hora
H ₂ O	Água
Hg	mercúrio
HU	unidade de <i>Hounsfield</i>
I	Iodo
ICP	Pressão intracraniana (<i>Intracranial Pressure</i>)
IM	Via intramuscular
kg	Kilograma
L	Litro
L4	Quarta vértebra lombar
LVdd	Diâmetro do ventrículo esquerdo no final da diástole
LVDs	Diâmetro do ventrículo esquerdo durante a sístole
M	Movimento (<i>Motion</i>)
m.	Músculo
MAP	Pressão arterial média (<i>Mean Arterial Pressure</i>)
MCS	Condição muscular (<i>Muscle Condition Score</i>)
MDD	Diâmetro mínimo do ducto (<i>Mean Duct Diameter</i>)
mg	Miligrama
min	Minuto
ml	Mililitro
mm	Milímetros
MRI	Ressonância magnética (<i>Magnetic Resonance Imaging</i>)
NaCl	Cloreto de sódio, soro fisiológico
O ₂	Oxigênio
°C	Graus <i>Celsius</i>
p	Pico
PD	Polidipsia
PDA	Ducto arterioso persistente (<i>Patent Ductus Arteriosus</i>)
PNL	Nefrolitotomia percutânea (<i>Percutaneous nefrolithotomy</i>)

PO	Via oral (<i>per os</i>)
PTH	Paratorhomona
PU	Poliúria
PW	<i>Pulse wave</i>
RIRS	Cirurgia intrarenal retrógrada (<i>Retrograde Intrarenal Surgery</i>)
rpm	Respirações por minuto
s	Segundo
SAP	Pressão arterial sistólica (<i>Systolic Arterial Pressure</i>)
SC	Via subcutânea
SID	A cada 24 horas (<i>semel in die</i>)
SUB	Shunt ureteral subcutâneo (<i>Subcutaneous Ureteral Bypass</i>)
T1	<i>T1-weighted sequence</i>
T2	<i>T2-weighted sequence</i>
TID	A cada 8 horas (<i>ter in die</i>)
USMI	Incompetência do mecanismo do esfíncter uretral (<i>Urethral Sphincter Mechanism Incompetence</i>)
v/v	Volume por volume
w/v	Peso por volume

CASUÍSTICA CIRÚRGICA

O documento que se segue é parte integrante da unidade curricular Dissertação, de 6º ano, 1º semestre do curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, que engloba a realização de 480 horas de estágio curricular e posterior redação e defesa pública do relatório de estágio. O estágio curricular teve, no total, uma duração de 14 semanas, sendo que realizei 13 semanas de estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante, em Gante, Bélgica, e 1 semana de estágio no hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, em Vila Real, Portugal, ambos em animais de companhia.

O estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante compreendeu uma rotação clínica semanal, pré-programada, pelos vários departamentos integrantes da clínica de animais de companhia. Todas as semanas, acompanhei uma especialidade diferente na área da medicina e cirurgia de animais de companhia e, durante a última semana de estágio, acompanhei diferentes serviços nos diferentes dias da semana. É de notar que apenas estagiei aos fins-de-semana durante as duas semanas referentes ao acompanhamento do serviço de hospitalização e cuidados intensivos. Durante a primeira semana de estágio, acompanhei os especialistas e residentes do departamento de neurologia, durante a segunda semana, acompanhei a equipa veterinária do departamento de medicina e cirurgia de animais exóticos; posteriormente, tive a oportunidade de acompanhar a casuística e todos os procedimentos médico-cirúrgicos que ocorreram no departamento de ortopedia, incluindo consultas e cuidados veterinários de reabilitação; de seguida, acompanhei o serviço de anestesiologia e, posteriormente, o de imagiologia. O estágio no serviço de imagiologia apenas contemplou o seguimento do serviço de radiologia e de ecografia, visto o serviço de tomografia computadorizada e ressonância magnética não necessitarem de mais do que um operador. Seguiu-se o serviço de cirurgia de tecidos moles, posteriormente, o serviço de hospitalização e cuidados intensivos, no qual estagiei duas semanas desfasadas, tendo acompanhado o serviço de anatomia patológica de animais exótico no intervalo entre uma e a outra semana de acompanhamento da hospitalização e cuidados intensivos. Posteriormente, acompanhei o serviço de cardiologia, seguido do de anatomia patológica de animais de companhia e, finalmente, na última semana de estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante, todos os dias acompanhei um serviço diferente: segunda-feira, acompanhei o serviço de dermatologia, terça-feira, acompanhei o serviço de endocrinologia, quarta-feira, acompanhei o serviço de oncologia, quinta-feira, acompanhei

o serviço de oftalmologia e, sexta-feira, acompanhei o serviço de etologia. O horário dependia do departamento em que nos encontrávamos durante essa semana, no entanto, o meu estágio apenas contemplava turnos diurnos. Não tive a possibilidade de acompanhar o serviço de nutrição clínica de animais de companhia, o serviço de reprodução de animais de companhia nem o acompanhamento de uma clínica, que faz parte de uma fundação com acordo com a universidade, que oferece cuidados de saúde veterinária a preços mais acessíveis, para tutores carenciados. Também não tive a oportunidade de acompanhar o serviço de urgências tanto o turno diurno, da tarde, como o noturno, nem os turnos da tarde e noturnos da hospitalização e cuidados intensivos. Os colegas estagiários, estudantes da Universidade de Gante, de grau académico equivalente, ainda estagiaram mais uma semana numa clínica local e outra semana em matadouro. Não obstante, tenho presente que acompanhei os serviços veterinários mais frequentemente requisitados na prática clínica e que, desta forma, foi possível obter e consolidar os conhecimentos basilares exigidos a um médico-veterinário recém-licenciado, no exercício das suas funções.

Aquando da rotação pelas diferentes especialidades clínicas em que o serviço de consultas predominava, éramos responsáveis por recolher os dados na anamnese, realizar o exame do estado geral e exames físicos mais direccionados à patologia em causa. Posteriormente, reuníamos com o clínico responsável pelo caso e transmitíamos a informação recolhida, assim como discutíamos e justificávamos possíveis diagnósticos diferenciais, exames complementares a realizar, tratamento e prognóstico. Seguidamente, assistíamos à consulta do clínico com o tutor do animal e auxiliávamos na contenção dos animais e realização de procedimentos médicos. No final da semana de rotação em medicina interna, apresentei, juntamente com dois estagiários do departamento de medicina interna e dois estagiários do departamento de nutrição clínica, a abordagem a um caso clínico que tivemos oportunidade de acompanhar.

Durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, apesar de apenas haver diferenciação dos cuidados veterinários entre a componente médica e a componente cirúrgica, foi-me possível acompanhar os animais desde o seu momento de admissão no hospital veterinário até ao momento da alta hospitalar, obtendo uma visão mais integrada das doenças ou lesões do paciente e permitindo uma integração de conhecimentos das várias especialidades. O estágio no hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro consistiu na observação, participação e

acompanhamento de casos médicos e cirúrgicos, estando autorizada a assistir a consultas e a circular pelos diversos serviços do hospital como o internamento, consultas, serviço de imagiologia e cirurgia. O horário estava dependente da casuística, no entanto, apenas estagiei durante turnos diurnos. Foi-me permitida a colaboração em todas as atividades a que tive acesso.

Em ambos os estágios, verificou-se um incentivar constante do pensamento crítico e do raciocínio clínico lógico, com vista a expandir o conhecimento das várias áreas e a aplicar, na prática, conceitos teóricos. Durante o período de estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante, foi-me requisitado que, em conjunto com colegas de grau equivalente, apresentasse um caso clínico acerca de uma cadela obesa que estava a ser seguida tanto pelo departamento de medicina interna como pelo departamento de nutrição clínica de animais de companhia. Também, durante a semana de estágio em imagiologia, apresentei, em conjunto com colegas de grau académico equivalente, quatro casos clínicos, escolhidos pelos especialistas e residentes, cujo diagnóstico passou pelo exame radiológico. Durante a semana de cardiologia foram-nos fornecidos quatro casos clínicos e respetivos eletrocardiogramas (ECG) e, no final da semana, fomos avaliados pela discussão dos casos clínicos e análise da informação que era possível recolher do ECG. Durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, de forma a compreender melhor e a integrar a informação relativa a um caso clínico, foi-me requerida pesquisa sobre o tema Doença de Wilson no cão.

Durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante não me era possível seguir um caso clínico desde o momento da sua admissão até à alta hospitalar, visto, na maior parte das vezes, o animal ter de ser seguido por diferentes departamentos, ao longo do dia. No entanto, tal facto foi colmatado pelo estágio no hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Em ambos os locais de estágio, tive a oportunidade de assistir e/ou realizar consultas, auxiliar na realização e interpretação de exames complementares de diagnóstico assim como tive a oportunidade de assistir a procedimentos cirúrgicos e auxiliar durante os mesmos.

No hospital veterinário da Universidade de Gante, as consultas eram parte integrante do funcionamento da maioria dos departamentos em que tive oportunidade de estagiar. Desta forma, foi-me permitido recolher os dados clínicos possíveis durante a anamnese, exame do estado geral e exame focalizado num órgão ou sistema durante o estágio no

departamento de neurologia, de medicina e cirurgia de animais exóticos, de ortopedia, de cirurgia, de cardiologia, de dermatologia, de endocrinologia, de oncologia e de oftalmologia. Como o estágio foi realizado durante o período de pandemia COVID-19, a informação referente à anamnese era recolhida fora do consultório e, em casos específicos, com apenas um tutor do animal no consultório. Após a recolha de toda a informação necessária, o animal era encaminhado para uma sala de consultas, onde se procedia à realização do exame do estado geral, seguido de exames físicos específicos e direcionados, quando assim se justificava. Posteriormente, entrávamos em contacto com o clínico responsável pelo caso e transmitíamos-lhe toda a informação reunida. O clínico partilhava connosco a sua opinião sobre o caso e apelava à nossa capacidade de pensamento crítico e raciocínio clínico, existindo uma discussão de ideias sobre qual a melhor abordagem perante o presente caso clínico. De seguida, o clínico dirigia-se ao tutor responsável pelo animal, com quem discutia como encaminhar o caso clínico da forma mais adequada, em acordo com as expectativas do tutor. O serviço de consultas clínicas do hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro apresentava uma organização diferente, pois era permitido ao tutor acompanhar o animal ao consultório, local onde era recolhida toda a informação necessária indispensável a uma correta gestão do caso clínico. Ao contrário do verificado no hospital veterinário da Universidade de Gante, os estagiários apenas observavam a consulta e, caso pretendessem, discutiam a informação recolhida, com o clínico responsável pelo caso, após o tutor do animal se ausentar.

O departamento de cirurgia de tecidos moles do hospital veterinário da Universidade de Gante estava organizado de forma a que as consultas cirúrgicas apenas ocorressem durante o período da manhã e, às quintas-feiras não se agendavam consultas cirúrgicas, sendo um dia dedicado exclusivamente à permanência no bloco operatório. No início da semana, o responsável clínico afixava um diagrama que dividia os recursos humanos consoante a casuística esperada durante a semana. Desta forma, apenas tive a possibilidade de realizar consultas cirúrgicas durante os dois primeiros dias da semana. O restante período de tempo de estágio, no referido departamento, foi dedicado à permanência em bloco operatório. A sala de cirurgia de tecidos moles era constituída por dois anfiteatros cirúrgicos e os estagiários tinham liberdade de seguir a cirurgia que lhes suscitasse mais interesse. Como previamente referido, durante a semana de estágio no departamento de tecidos moles, foi-me permitido realizar consultas de preparação para cirurgia, mas também me foi dada a oportunidade de auxiliar durante procedimentos cirúrgicos, participando como

instrumentista, como ajudante de cirurgião ou como circulante. Durante os procedimentos cirúrgicos, a comunicação era constante e os cirurgiões faziam questão de envolver, os estagiários, ao máximo, no procedimento cirúrgico que estava a ser realizado, apelando ao pensamento crítico. Os estagiários eram responsáveis, também, pelo envio de amostras, e respetivos formulários, para análise, assim como pela análise, *in situ*, de citologias. No hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, os procedimentos cirúrgicos ocorriam, preferencialmente, de manhã. Durante a semana de estágio no hospital veterinário da Universidade De Trás-os-Montes e Alto Douro, foi-me permitido acompanhar qualquer procedimento cirúrgico que viesse a ocorrer e tive a oportunidade de participar em procedimentos cirúrgicos, como ajudante de cirurgião.

O serviço de anestesia do hospital veterinário da Universidade de Gante encontrava-se, fisicamente, em continuação com o serviço de cirurgia (incluindo cirurgia ortopédica, cirurgia de tecidos moles e sala de procedimentos cirúrgicos não asséticos). Contudo, por vezes, eram realizadas endoscopias (otoscopias, vaginoscopias, entre muitas outras), na sala de preparação. Os animais eram encaminhados para o serviço de anestesiologia, quando era necessária sedação ou anestesia, tanto para proceder a procedimentos diagnósticos como curativos. Durante a minha semana de estágio, no departamento de anestesiologia, tive a oportunidade de ficar responsável pela monitorização e registo anestésico de vários animais, quer durante a realização de testes de diagnóstico, quer durante a realização de procedimentos terapêuticos. Antes de qualquer monitorização, era necessário aplicar no animal múltiplos sensores ou elétrodos (manguito para medição de pressão arterial por via não invasiva, colocação de pulsioxímetro, colocação dos elétrodos do ECG e colocação de sonda esofágica para medição da temperatura corporal interna) e realizar a correta conexão dos mesmos a um monitor multiparamétrico. Para além de me ter sido dada a oportunidade de intervir em todos os procedimentos supramencionados, fui incentivada, também, a colocar cateteres venosos, colocar tubos endotraqueais aos animais pelos quais era responsável e conectá-los ao sistema anestésico mais adequado. Era, também, responsável por escolher o fluído mais adequado a administrar e conectar o animal ao sistema de fluidoterapia, adequando a taxa de fluídos. Contudo, não nos era permitido administrar fármacos nem ajustar as doses de anestésicos inalatórios, assim como manusear os parâmetros do aparelho de anestesia. Não obstante, todos os fármacos administrados, anestésicos utilizados e ajustes na torre anestésica eram discutidos previamente, antes de qualquer administração ou alteração, com o estagiário. Desta forma, o estagiário participava

ativamente no procedimento anestésico e/ou sedação. Posto isto, tive a oportunidade de auxiliar e assistir à contenção física e química de cães e gatos propostos para procedimentos cirúrgicos ou outro tipo de procedimentos que requeressem contenção química para realização mais adequada dos mesmos. Os estagiários eram, também, responsáveis por acompanhar o paciente no período de recobro, oferecendo as condições de bem-estar mais apropriadas, tais como fontes de calor para animais hipotérmicos, entre outras. Era dada a responsabilidade, aos estagiários, de decidir qual o melhor momento para proceder à extubação do animal, sempre supervisionados por um médico veterinário. No hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, o serviço de anestesia encontrava-se combinado tanto com o departamento de medicina interna, como com o de cirurgia. Os estagiários, na maior parte das vezes, apenas observavam o processo, contudo, caso houvesse oportunidade, poderiam auxiliar na colocação de sensores e/ou elétrodos no animal, assim como na remoção dos equipamentos utilizados depois da monitorização do animal. O tipo de equipamento utilizado no hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro era, essencialmente, o mesmo que o utilizado no hospital veterinário da Universidade de Gante.

O serviço de hospitalização e cuidados intensivos do hospital veterinário da Universidade de Gante era um serviço contínuo, com um funcionamento de 24 horas por dia, durante os 7 dias da semana. Desta forma, tal como referido anteriormente, durante as minhas duas semanas de estágio neste departamento, estagiei durante dois fins-de-semana, sempre em turnos diurnos. Contudo, ao contrário dos outros departamentos, em que o funcionamento se baseava em consultas e na discussão dos casos clínicos, com respetivo encaminhamento dos mesmos, o departamento de hospitalização e cuidados intensivos exigia outras competências inerentes ao exercício de cuidados médico-veterinários. Apesar de o estágio neste departamento exigir pensamento crítico sobre o tipo de ação que viria a ser tomada com certo animal, as competências práticas e de manuseamento dos pacientes eram mais valorizadas, ultrapassando o destaque dado ao raciocínio clínico. Desta forma, durante estas duas semanas de estágio, pratiquei múltiplas vezes inúmeros procedimentos de cuidados médico-veterinários, tais como: medição de pressão arterial de forma não invasiva, monitorização de transfusões sanguíneas, medições de glicemia, colocação de sondas de alimentação nasoesofágicas em animais anoréticos ou hiporéticos, administração oral (PO), subcutânea (SC), intramuscular (IM) e intravenosa (EV) de fármacos, alimentação assistida, aplicação de cateteres endovenosos, recolha de sangue venoso para

análises, recolha de fezes e urina para análise, medição da ingestão de água diária e correspondente volume de urina produzido, acoplamento e desconexão dos animais a sistemas de fluidoterapia, mudanças de pensos, entre outros. Também, durante as semanas de estágio no referido departamento, tive a oportunidade de praticar exames do estado geral, alimentar os animais, monitorizar a temperatura corporal de animais em recobro, passear cães e estimular a marcha em animais mais debilitados, entre outros procedimentos que visam monitorizar o estado geral do animal e proporcionar bem-estar. Sempre que um animal entrava em paragem cardiorrespiratória, os estagiários eram convidados a participar na ressuscitação do animal. O estágio no serviço de hospitalização e cuidados intensivos do hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro resumiu-se a auxiliar a monitorização dos animais, a administrar fármacos PO e SC e a passear os cães internados.

O departamento de imagiologia era composto pelo serviço de radiologia, pelo serviço de ecografia e pelo serviço de tomografia computadorizada (CT) e ressonância magnética (MRI). Devido ao facto de no serviço de CT e MRI apenas necessitarem de um operador por máquina, os estagiários nunca chegavam a ser requisitados para auxiliar durante a aquisição de imagens. Os únicos momentos em que contactei com os equipamentos de tomografia computadorizada e ressonância magnética foi durante o estágio no serviço de anestesiologia, enquanto responsável pela monitorização anestésica dos animais, durante o processo de aquisição das imagens. No serviço de radiologia, os estagiários eram responsáveis por adequar os parâmetros imagiológicos ao porte do animal e região anatómica-alvo, por colimar o feixe, por colocar o animal na posição mais adequada ao estudo imagiológico requerido, com auxílio a almofadas de posicionamento, quando adequado, assim como por disparar o feixe de raio-X. No serviço de ecografia, o estudo imagiológico focava-se, preferencialmente, na região abdominal, pois, para além de ser a região anatómica mais requisitada para a aquisição de imagens ecográficas, a região torácica era analisada pelo departamento de cardiologia. No entanto, quando requisitado, era feita ecografia de outras regiões anatómicas como, por exemplo, tendões, pescoço, etc.. Neste departamento, os estagiários eram responsáveis, maioritariamente, pela contenção física do animal, no entanto, as imagens ecográficas eram discutidas, em tempo real, com o médico veterinário, apelando, naturalmente, ao espírito crítico e evolução de conhecimento. O departamento de imagiologia do hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro fazia parte integrante do departamento de medicina interna. Aqui, auxiliei tanto

na contenção dos animais, como na aquisição de imagens e discuti, com o clínico responsável pelo caso, os dados recolhidos pelos exames imagiológicos.

O facto de o estágio ter sido repartido por dois hospitais veterinários diferentes permitiu beneficiar das diferentes metodologias de trabalho e gestão dos casos clínicos. O facto de o hospital veterinário da Universidade de Gante estar dividido e organizado nas diferentes especialidades permitiu aprofundar o conhecimento em cada área e praticar procedimentos direccionados de forma sistemática, assim como acompanhar médicos veterinários especialistas na área em questão, alargando as minhas perspetivas enquanto futura médica veterinária. No entanto, não me era permitido acompanhar um animal desde o momento da admissão hospitalar até à alta médica, facto inerente à gestão hospitalar implementada. Esta lacuna foi colmatada pelo estágio no hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto onde foi possível acompanhar os animais desde a sua admissão até ao momento da alta hospitalar. Reconheço que o facto de ter estagiado em hospitais veterinários relacionados com instituições de ensino, permitiu-me ter acesso a casos clínicos com um grau de complexidade elevado, assim como contactar com médicos veterinários altamente especializados que contribuíram, largamente, para a expansão do meu conhecimento e cultivaram a minha ambição por uma aprendizagem e atualização constante do conhecimento científico.

Da Tabela 1 à Tabela 6 encontra-se representada a casuística cirúrgica a que tive oportunidade de assistir e referente ao período de estágio supramencionado.

Tabela 1- Procedimentos cirúrgicos relativos ao sistema gastrointestinal observados durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante.

Procedimento cirúrgico observado no hospital veterinário da Universidade de Gante	Número de casos observados
Endoscopia alta para remoção de corpo estranho	1
Gastrectomia	1
Omentectomia parcial	1
Extração de linfonodos jejunais	1
Biópsia hepática por laparoscopia	3
Lobectomia hepática	2
Ressecção parcial de um lobo hepático	1
Colecistotomia subserosal	1
Esplenectomia	3
Celiotomia exploratória	5
Remoção de saco anal	1
Anoplastia	2
Episiotomia	2

Tabela 2- Procedimentos cirúrgicos relativos ao sistema genito-urinário observados durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante. Esfíncter uretral artificial (AUS).

Procedimento cirúrgico observado no hospital veterinário da Universidade de Gante	Número de casos observados
Uretroscopia	2
Cistoscopia	2
Cistotomia	3
Ureteretomia	2
Ovariohisterectomia por laparoscopia	1
Remoção de AUS	1
Colocação de AUS	1

Tabela 3- Procedimentos cirúrgicos dermatológicos observados durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante.

Procedimento cirúrgico observado no hospital veterinário da Universidade de Gante	Número de casos observados
Lumpectomia	5
Drenagem de abscesso interdigital	1
Fistulectomia	2
Drenagem de seroma	1
Flap de pele pediculado (artéria epigástrica cranial)	1

Tabela 4- Procedimentos cirúrgicos oftalmológicos observados durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante.

Procedimento cirúrgico observado no hospital veterinário da Universidade de Gante	Número de casos observados
Cantoplastia	1
Técnica de <i>Rhea Morgan Pocket</i>	1

Tabela 5- Procedimentos, recorrendo a fibroscopia, observados durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante.

Procedimento cirúrgico observado no hospital veterinário da Universidade de Gante	Número de casos observados
Cistoscopia	1
Uretroscopia	1
Laparoscopia	4
Artroscopia	1
Otoscopia com miringotomia	4
Nasofibroscopia	2
Endoscopia alta	1

Tabela 6-Cirurgias ao trato genito-urinário observadas durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Procedimento cirúrgico observado no hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Número de casos observados
Ovariohisterectomia	1
Ovariohisterectomia com útero gestante	1
Ovariohisterectomia com mucómetra	1
Orquiectomia	1
Uretrostomia escrotal	1

APRESENTAÇÃO DE CASOS CLÍNICOS COM RESOLUÇÃO CIRÚRGICA

I- HIDROCEFALIA

O primeiro caso descrito neste relatório foi acompanhado durante o meu estágio no departamento de anestesiologia no hospital veterinário da Universidade de Gante. O animal foi diagnosticado com hidrocefalia congénita, que foi revertida, cirurgicamente, através da colocação de um *shunt* ventriculoperitoneal.

Define-se hidrocefalia como uma distensão ativa do sistema ventricular do cérebro resultando na inadequada passagem do líquido cefalorraquidiano (CSF), desde o local de produção, até ao local onde ocorre a absorção, para a circulação sistémica. A classificação da hidrocefalia é controversa (Rekate, 2008) porém, pode subdividir-se, clinicamente, como congénita ou adquirida (Thomas, 2010). É de notar que a hidrocefalia é uma das principais anomalias cerebrais em cães e gatos (Jaggy & Couteur, 2010). Os sinais clínicos mais comuns são sinais clínicos típicos de lesão prosencefálica sendo a causa mais comum de hidrocefalia congénita obstrutiva a atresia do aqueduto do mesencéfalo associado à fusão dos colículos rostrais (Shores & Brisson, 2017). Os exames complementares de eleição para auxiliar no diagnóstico de hidrocefalia são a CT e a MRI (Platt & Garosi, 2012; Krishnan et al., 2019).

O tratamento da hidrocefalia pode ser médico ou cirúrgico. Por norma, o tratamento médico é utilizado enquanto não se efetua o tratamento cirúrgico. Também pode ser empregue em casos de hidrocefalia aguda ou quando o tratamento cirúrgico está contraindicado. Contudo, o tratamento médico torna-se inviável, a longo prazo. Deste modo, o tratamento definitivo da hidrocefalia deve ser direcionado à causa subjacente, quando possível. O tratamento cirúrgico é o tratamento de eleição e é recomendado para animais cujos sinais clínicos pioram ou não melhoram após duas semanas de tratamento médico ou quando se desconhece a etiologia da hidrocefalia (Jaggy & Couteur, 2010; Thomas, 2010; Platt & Garosi, 2012).

O prognóstico em situações de hidrocefalia congénita é variável, mas é, geralmente, reservado. As complicações pós-cirúrgicas mais relevantes tendem a ocorrer até seis meses pós-cirurgia e podem incluir: obstrução do sistema, dor, infeção, deslocamento do *shunt*, drenagem excessiva do CSF, torção e entrelaçar do sistema de drenagem (Gradner et al., 2019)

APRESENTAÇÃO CLÍNICA E DIAGNÓSTICO

Identificação do paciente:

Tabela 7- Identificação do animal "Nikki"

Nome	Nikki
Espécie	<i>Canis lupus familiaris</i>
Raça	Bulldogue inglês
Sexo	Fêmea
Estado reprodutivo	Inteira
Idade à primeira consulta	4 meses
Peso à primeira consulta	8,4 kg

Motivo da consulta: A cadela, cuja identificação se encontra na Tabela 7, foi referenciada, pelo médico veterinário local, para o hospital veterinário da Universidade de Gante devido ao facto de apresentar marcha atáxica.

Anamnese: À consulta, estavam presentes o tutor e o criador. A cadela foi adquirida pelo tutor com 8 semanas de idade e, segundo os presentes, não apresentava quaisquer sinais neurológicos à nascença. Às dez semanas de idade, duas semanas após ter sido adquirida pelos tutores, começou a apresentar alguns sinais neurológicos. Desta forma, os tutores decidiram levar a cadela ao médico veterinário local, onde lhe foi realizado hemograma, análise bioquímica geral, ionograma, proteinograma, medição da glicemia e da quantidade de selénio e vitamina E. Os valores, em geral, encontravam-se dentro dos parâmetros de referência normais para a idade do animal, sendo que apenas se destacava linfocitose, hipercalemia, hipercalcemia, hiperfosfatemia e hipovitaminose E ligeiras. O veterinário local detetou, também hipertrofia das glândulas salivares mandibulares bilateralmente. Desta forma, decidiu implementar tratamento antibiótico, o qual não soube precisar. Foi referido, também, que, um dia, em casa, a cadela bateu com a cabeça enquanto brincava com outro cão.

Atualmente, o tutor queixa-se que a cadela apresenta uma marcha atáxica, comparando com a marcha de uma pessoa embriagada. Refere, também, que a cadela se apresenta muito insegura e que se desequilibra, quando em estação. Aquando de defecação, perde o equilíbrio e cai. O tutor considerava-a uma cadela demasiado calma e pequena, tendo em conta a idade. No entanto, a cadela urina e defeca com normalidade e a urina e as fezes apresentam aspeto normal. Come e bebe normalmente e não apresenta mais ou menos apetite ou sede do que o expectável. Recebe um comprimido de Seroquin ómega uma vez por dia para o crescimento ósseo. Encontra-se vacinada e desparasitada e, à data, encontrava-se em jejum alimentar e hídrico. O tutor relatou, ainda, que tem um spray repelente de mosquitos em casa que poderia estar na origem dos sinais neurológicos.

Exame do estado geral: Todos os parâmetros avaliados encontravam-se dentro da normalidade, exceto o pulso. Durante a consulta, a paciente encontrava-se alerta, porém, calma, apresentava uma frequência respiratória de 24 respirações por minuto (rpm) com um padrão respiratório normal e auscultação normal. A frequência cardíaca era de 120 batimentos por minuto (bpm) com auscultação normal e ritmo sinusal. As mucosas encontravam-se rosadas, normais e o tempo de repleção capilar encontrava-se inferior a 2 segundos, no entanto, apresentava pulso fraco. A temperatura corporal, medida por via retal, era de 38,6°C. Os linfonodos apresentavam dimensão normal, superfície lisa, consistência normal e mobilidade normal. À palpação abdominal, estava tudo normal, sem ascite nem fígado palpáveis. Também não se verificou a presença de cálculo dentário.

Exame neurológico: Parecia uma cadela demasiado calma para a idade, nunca direcionava o olhar dorsalmente e tinha o pescoço fletido ventralmente. Aquando de palpação crânio-cervical, ganiu repetidamente, evidenciando hiperestesia. Aquando da marcha, arrastava os quatro membros, apresentando tetraparesia ambulatoria e espessamento cutâneo na região dorsal dos dígitos dos membros torácicos. Contudo, não apresentava ataxia. A cadela exibia estrabismo lateral bilateralmente, e tinha a cabeça grande e abaulada. Tinha uma resposta normal aos testes de reações postural, contudo, apresentava atraso reacional aquando do teste de salto dos membros torácicos, sendo que, aquando do estímulo, não se verificava alteração da posição do membro e acabava por

tombar ou baixar a cabeça. Apresentava, também, atraso no reflexo de salto dos membros pélvicos. Em ambos os membros pélvicos, verificou-se atraso na reação postural do músculo extensor. No entanto, os reflexos espinhais encontravam-se normais, nos quatro membros.

Lista de problemas: Estrabismo lateral bilateralmente, obnubilação, cabeça abaulada e tetraparesia ambulatória.

Localização anatômica da lesão: Cérebro e/ou coluna vertebral entre C1 a C5.

Diagnóstico anatômico: Mielopatia entre C1 e C5, no entanto, não era possível excluir a presença de um problema cerebral, devido à letargia.

Conselhos e terapia: Aconselhou-se a realização de uma MRI crânio-cervical. Entretanto, foi medicada com meloxicam em xarope, via oral, uma vez por dia durante uma semana, de acordo com o peso.

Os tutores da paciente, após a realização da MRI, dirigiram-se, de novo, ao hospital veterinário da Universidade de Gante.

Motivo da consulta: Opinião sobre os resultados da MRI.

Anamnese: O exame imagiológico foi realizado no centro de atendimento médico-veterinário local. Este suspeitou que a cadela apresentava hidrocefalia e prescreveu furosemida, em comprimidos, BID. Os tutores notaram alguma melhoria dos sinais clínicos, após o tratamento com furosemida, pois a cadela já não tendia a arrastar as extremidades quando se deslocava, não parecia tão insegura ou em desequilíbrio, quando se encontrava

em posição de estação ou defecação e encontrava-se mais ativa. À data, encontrava-se em jejum alimentar e hídrico e não havia sido medicada com furosemida, nesse dia.

Exame do estado geral: Todos os parâmetros apresentaram-se dentro da normalidade. Durante a consulta a cadela encontrava-se alerta, apresentava uma frequência respiratória de 24 rpm com um padrão respiratório normal e auscultação normal. A frequência cardíaca era de 156 bpm e à auscultação tudo parecia normal, sem sons cardíacos suspeitos de patologia. As mucosas encontravam-se rosadas, normais e o tempo de repleção capilar encontrava-se inferior a 2 segundos, no entanto, apresentava pulso fraco. A temperatura corporal, medida por via retal, era de 38,2°C. Os linfonodos tinham tamanho normal, superfície lisa, consistência normal e mobilidade normal. A condição corporal (BCS) era de 5/9 e a condição muscular (MCS) era de 1/4. A palpação abdominal revelou-se normal, sem ascite nem fígado palpáveis. Não se verificou presença de cálculo dentário.

Exame neurológico: Em comparação com a consulta anterior, o animal apresentou uma melhoria dos sinais clínicos neurológicos. Conseguia-se movimentar com facilidade, pelo consultório, e apresentava-se mais ativa, com vontade de brincar. No entanto, apresentava tetraparesia ambulatória, sem ataxia. Exibia um crânio abaulado e maior do que o expectável para um animal da raça e com idade semelhante. Verificava-se, também, estrabismo lateral unilateral, afetando o globo ocular esquerdo. Não dirigia o olhar dorsalmente, a cabeça e pescoço encontravam-se fletidos ventralmente. Apresentava hiperestesia, aquando de palpação crâniocervical. A propriocepção estava normal em todos os membros, mas apresentava atraso na resposta ao teste de reação de salto, nos quatro membros.

Exames complementares de diagnóstico: Nesta consulta, apenas foi feita a análise dos documentos apresentados pelo tutor e foi tecido um diagnóstico. Com base no diagnóstico, foram discutidas as diversas possibilidades de tratamento.

Verificou-se que foi feita uma aquisição de imagens *T2-weighted sequence* (T2) sagitais e transversas, imagens *T1-weighted sequence* (T1) pré-contraste sagitais e transversas e de

Fluid-attenuated inversion recovery sequence (FLAIR) transversalmente através de MRI de alto campo. Foi possível observar uma significativa e simétrica dilatação do sistema ventricular, com difusa diminuição da espessura do córtex (Figura I). Não foi possível discernir o septo pelúcido (Figura II). E observou-se uma ligeira dilatação dos bulbos olfatórios (Figura III). Foi possível constatar que o cerebelo se encontrava comprimido e deformado, com herniação parcial, através do forâmen *Magnum* (Figura IV).

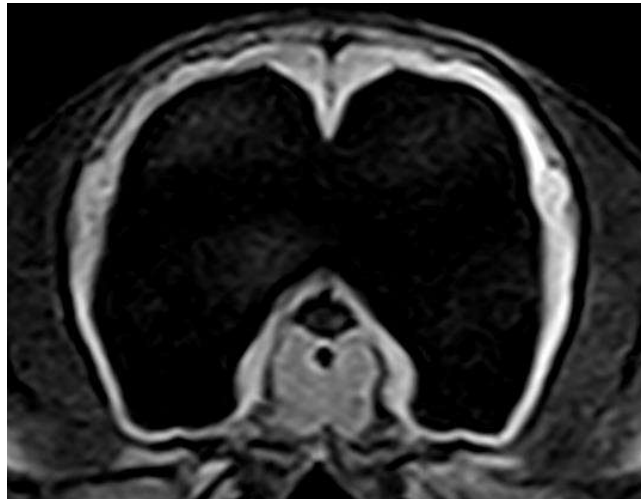


Figura I- Imagem de MRI em FLAIR, corte transversal, ao nível do mesencéfalo, evidenciando uma dilatação severa e simétrica do sistema ventricular e diminuição difusa da espessura do córtex cerebral.

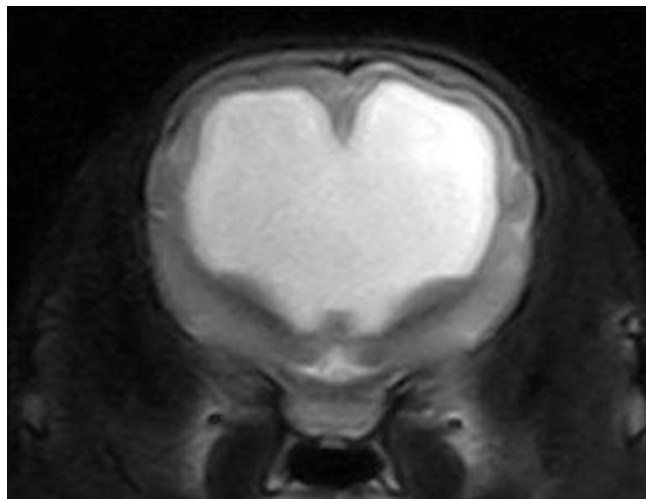


Figura II-Imagem de MRI em T2, corte transversal, ao nível dos ventrículos laterais, evidenciando a ausência de septo pelúcido.

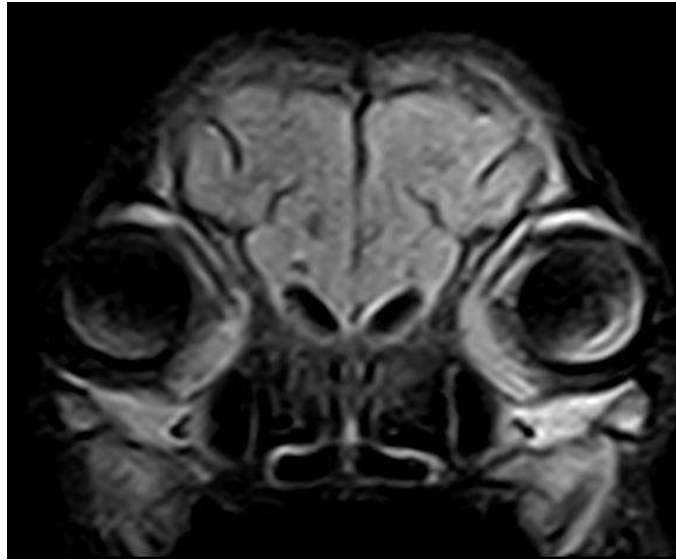


Figura III-Imagem de MRI em T1, corte transversal, ao nível dos bulbos olfatórios, evidenciando ligeira dilatação dos mesmos.

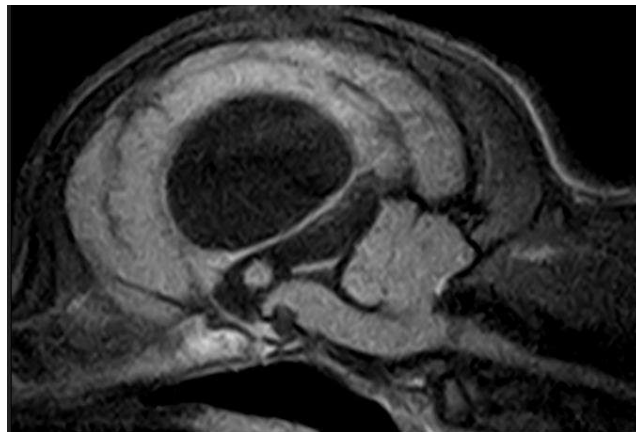


Figura IV-Imagem de MRI em T1, corte longitudinal, onde se pode visualizar o cerebelo comprimido, deformado e com herniação parcial, através do forâmen Magnum.

Diagnóstico: Hidrocefalia congénita

TRATAMENTO

Plano de tratamento: Realização de um *shunt* ventriculoperitoneal com válvula de baixa pressão.

Protocolo anestésico:

É de notar que, na altura da cirurgia, a paciente apresentava um peso corporal de 13 kg.

Fluidoterapia: Solução de Lactato de Ringer a uma taxa de manutenção de 52 ml/h.

No dia anterior à cirurgia, primeiro dia de hospitalização, foi-lhe administrado dexametasona 0,1 mg / kg de peso corporal (correspondente a 0,5 ml / 10 kg), por via IM e 0,1mg / kg de peso corporal de pantoprazol, por via EV.

De acordo com o exame pré-anestésico o animal foi classificado, de acordo com as diretrizes da Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA), como ASA III, ou seja, como um paciente com doença sistémica severa não eminentemente fatal.

Pré-medicação: 0,1 mg / kg de metadona por via EV.

Indução: 6,6 mg / kg de propofol por via EV seguido de isoflurano entre 1,1% a 1,3%.

Entubação endotraqueal: tubo endotraqueal com 7 mm de diâmetro interno, com *cuff*.

Manutenção: Sevoflurano 100% em oxigénio e ar cirúrgico e 5-10 µg / kg (0,1-0,2 ml / kg) bólus EV, seguido por 12-24 µg / kg / hora (0,24-0,48 ml / kg / hora) EV de fentanil CRI. Foi feita ventilação mecânica em circuito respiratório fechado.

Protocolo pré-cirúrgico: Na sala de preparação, foi colocado um cateter de 22 Gauge (G) na veia cefálica, do membro torácico direito e deu-se início à fluidoterapia. Administrou-se 0,1 mg / kg de metadona por via EV. Quando o animal se mostrou letárgico, foram administrados 6,6 mg / kg de propofol por via EV, de forma a induzir a anestesia. Foi, também, aplicada pomada oftálmica (opticorn A) em ambos os globos oculares. Foram colocados três elétrodos de ECG, recorrendo ao sistema hexaxial para monitorizar a atividade elétrica do coração; um *cuff* de tamanho três, para medir a pressão arterial de forma não invasiva, um oxímetro e um capnógrafo acoplado ao circuito anestésico com um

volume tidal final entre 1,1% a 1,3%. Foi colocado, ainda, um pulsioxímetro para controle através de um monitor multiparamétrico. É de notar que, enquanto se colocava o tubo endotraqueal e se equipava o animal com todos os dispositivos de monitorização, estava a ser feita pré-oxigenação, com máscara facial, com um fluxo de oxigénio (O₂) puro de 2 L/min.

Simultaneamente, um cateter de 22G intravascular foi colocado, sob condições assépticas, na artéria podal dorsal direita, e foi conectado a um transdutor de pressão, que foi calibrado para zero à pressão atmosférica. O transdutor foi posicionado ao nível do átrio esquerdo. A ventilação do paciente foi espontânea nos primeiros 30 minutos (min) de anestesia, correspondentes ao período de preparação do mesmo. Iniciou-se a preparação do campo cirúrgico, em que se fez tricotomia desde o canto medial do olho esquerdo até à face cranial do áxis, prolongando-se, lateralmente, até ao arco zigomático. Fez-se, também tricotomia do pavilhão auricular que estava na projeção do campo cirúrgico, assim como da região cervical, tórax e flanco direito, até à região umbilical.

Após a preparação do animal, este foi encaminhado para a sala de cirurgia, na qual foi posicionado em decúbito esternal com os membros pélvicos direcionados para o lado esquerdo do paciente. Procedeu-se à limpeza da pele com gluconato de clorhexidina a 0,5% w/v em 70% v/v de álcool, e assepsia, com clorhexidina a 4%. A região de acesso foi pulverizada com uma solução de povidona iodada a 10% e foi-lhe administrado 22 mg / kg de cefazolina por via EV. No entanto, assim que foi posicionado na mesa de cirurgia e acoplado ao ventilador anestésico, no teatro de operações, passou a utilizar-se ventilação mecânica, de forma positiva, e intermitentemente. De forma a manter uma normocapnia (com um volume tidal final de CO₂ entre 35-45 mmHg) utilizou-se um volume tidal de 10 ml/kg, uma taxa respiratória de 17 rpm e um pico de pressão inspiratória de 10 cm de H₂O. Não foram realizadas alterações nestes parâmetros durante a manutenção da anestesia.

Procedimento cirúrgico:

Após a preparação da cirurgia e de três assistentes de cirurgia, procedeu-se à aplicação de panos de campo cirúrgicos plásticos adesivos nas regiões anatómicas correspondentes aos locais de acesso cirúrgico. Colocaram-se os restantes panos de campo e organizou-se a mesa de *Mayo*.

É de referir que a monitorização anestésica do animal consistiu em anotar o valor da frequência cardíaca, o valor de CO₂ expirado, por medição do fluxo lateral, por capnografia. Foi, também, anotada a frequência respiratória, as concentrações de O₂ inspirado e expirado, assim como de sevoflurano. Foi feita a análise de arritmias por meio de um ECG, medição da temperatura corporal através de uma sonda esofágica e medição da pressão arterial sistólica (SAP), pressão arterial diastólica (DAP) e pressão arterial média (MAP), por via invasiva. Todos estes parâmetros eram captados por um monitor multiparamétrico e a sua anotação era realizada a cada 10 min, numa ficha anestésica. A temperatura do animal foi mantida utilizando um sistema de ar quente forçado, fixo à mesa de operações.

Foi realizado um acesso rostrotentorial. De seguida, dissecou-se o músculo (m.) temporal com a ajuda de um elevador de periósteo de *Freer* e determinou-se a localização exata da microcrâniotomia a realizar. A localização exata foi determinada pré-operatoriamente, através das imagens de MRI conjugadas com a medição do crânio. A microcrâniotomia foi realizada, com auxílio de uma broca pneumática, de alta velocidade, 2,5 cm à esquerda da crista sagital e 5,5 cm cranial à crista occipital, com 3 mm de profundidade. Qualquer hemorragia foi controlada pela utilização de um bisturi elétrico bipolar. Com um bisturi de lâmina 11, procedeu-se à incisão da dura-máter e colocou-se o cateter (*Ventricular Catheter Small Barium Impregnated* de 23 cm), com o auxílio de um dispositivo guia, a uma profundidade de 3 cm. Verificou-se que o cateter se encontrava na posição correta pelo extravasamento de CSF. Posteriormente, fez-se o clampeamento do cateter com uma pinça hemostática, de forma a limitar a perda de CSF. Para fixar o cateter com um fio de sutura de polipropileno 2-0 com uma sutura de sandália romana modificada, foram feitos dois orifícios de ancoragem com 1 mm de profundidade. Tal como se pode verificar na Figura V.

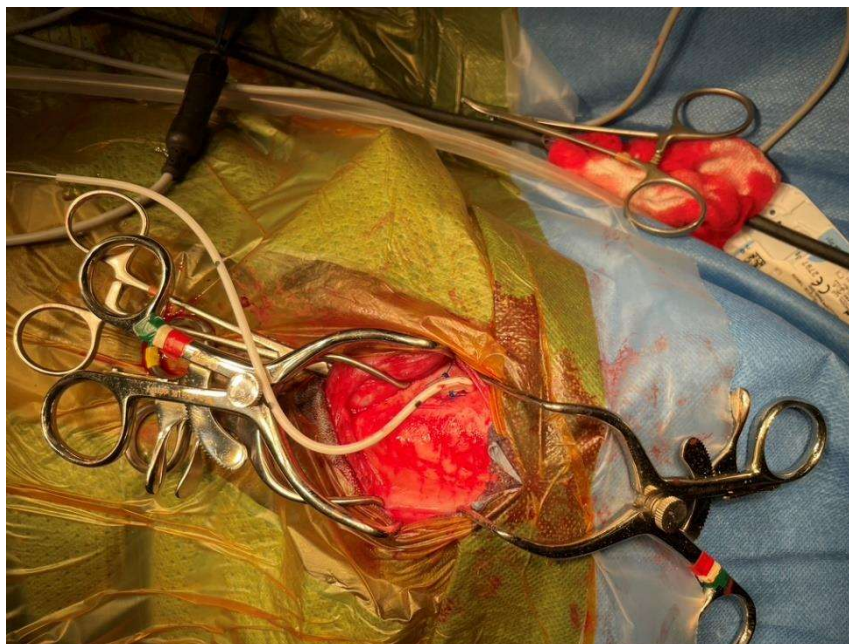


Figura V- Fotografia intra-operatória gentilmente cedida pela Dra. Anneleen Spillebee, evidenciando a ancoragem do cateter ventricular.

A válvula de controlo de drenagem do CSF (*CSF-Flow Control Valve, Ultra small, Low Pressure*, 11 mm × 20 mm × 4 mm) foi cheia com uma solução estéril de NaCl a 0,9% e foi acoplada ao cateter.

Foram realizadas incisões cutâneas, uma a meio do tórax, dorsalmente ao espaço intercostal entre a 6^a e a 7^a costelas, e uma incisão 2 cm caudalmente à última costela, através de uma abordagem paracostal, ao abdómen cranial esquerdo. Efetuou-se uma tunelização por detrás do pavilhão auricular esquerdo, que, se prolongou dorsalmente, no pescoço, com o auxílio de um estilete de um tubo de alimentação de *Cook* pequeno e de um dreno torácico de 16 *French* (Fr), até meio do tórax. Posteriormente, prolongou-se a dissecação, até à incisão anteriormente realizada na parede abdominal.

Foi efetuada uma separação romba dos músculos da parede abdominal (m. oblíquo externo abdominal, m. oblíquo interno abdominal e m. transverso do abdómen), de acordo com a orientação das fibras musculares, e colocou-se o cateter peritoneal (*Peritoneal Catheter Standard Open End with Wall Slits Barium Impregnated*) na cavidade abdominal (com 20 cm de comprimento), tal como se pode visualizar na Figura VI.

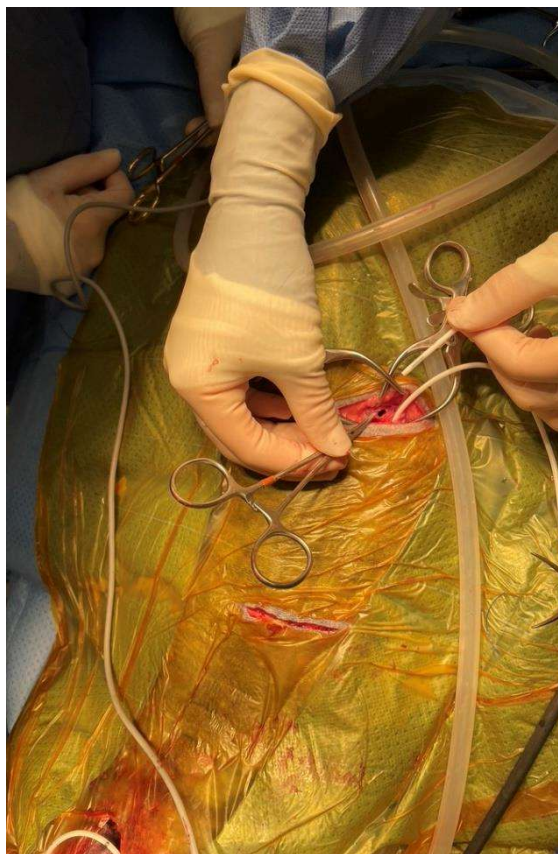


Figura VI-Fotografia intra-cirúrgica gentilmente cedida pela Dra. Anneleen Spillebee, evidenciando os três locais de incisão cutânea. A cabeça do animal encontra-se no canto inferior esquerdo, da imagem.

De seguida, com o auxílio de um fórceps de *Carmalt*, colocado no túnel anteriormente dissecado, no tecido subcutâneo, desde o tórax até ao abdómen e, posteriormente, do crânio ao tórax, tracionou-se o cateter até este se unir à válvula de controlo de drenagem do CSF. O cateter foi fixo à cavidade abdominal através de uma sutura de sandália romana modificada, com fio de sutura de polipropileno 2-0, e os músculos da incisão mais caudal foram suturados com um fio de sutura de polidioxanona 2-0.

A fáscia muscular do m. temporal foi encerrada por um padrão de sutura contínuo, com fio de sutura polidioxanona 2-0. O tecido subcutâneo foi suturado em duas camadas, por cima do cateter, e a pele foi encerrada através de uma sutura intradérmica. Foi utilizado fio de sutura poliglecaprona 3-0, tanto para encerrar a pele, como para encerrar o tecido subcutâneo.

No final da cirurgia foi feita a contagem do material utilizado.

O procedimento cirúrgico teve uma duração de 3 horas e 14 minutos.

Pós-operatório:

Imediatamente a seguir à cirurgia, foi efetuado um estudo radiográfico ortogonal da cabeça do animal, assim como da região cervical, cavidade torácica e cavidade abdominal, de forma a verificar se o *shunt* ventriculoperitoneal se encontrava posicionado no local desejado (Figura VII, Figura VIII e Figura IX). Foram obtidas duas projeções radiográficas ortogonais da cabeça e do abdômen, com o animal em decúbito dorsal e decúbito lateral esquerdo. Verificou-se que a extremidade mais cranial do dreno ventriculoperitoneal se encontrava do lado esquerdo do crânio, rostralmente à bulba timpânica e estendia-se, caudalmente, pelo lado esquerdo do pescoço e tórax, até ao abdômen. A extremidade caudal do dreno encontrava-se caudalmente à região fúndica do estômago e medial ao baço. Era possível observar, ainda, a presença de gás no tecido subcutâneo cervical, compatível com enfisema subcutâneo, decorrente do procedimento cirúrgico. Foi, também, possível observar várias acumulações de gás no abdômen, compatíveis com pneumoperitôneo, secundário ao procedimento cirúrgico. Verificou-se uma diminuição do detalhe das estruturas peritoneais, compatível com a idade do paciente. Concluiu-se que o sistema de drenagem ventrículoperitoneal se encontrava posicionado no local correto.



Figura VII- Radiografia latero-lateral, com o animal em decúbito lateral direito, gentilmente cedida pelo hospital veterinário da Universidade de Gante, em que é possível observar o *shunt* a nível do tecido subcutâneo dorsal do pescoço e tórax.



Figura VIII- Radiografia ventro-dorsal do abdômen, com o animal em decúbito dorsal, gentilmente cedida pelo hospital veterinário da Universidade de Gante. É possível observar o posicionamento da extremidade mais caudal do cateter peritoneal, entre a região fúndica do estômago e medial ao baço.



Figura IX- Radiografias em projeção latero-lateral (A) e ventro-dorsal (B) do crânio da paciente, pós-cirurgicamente, gentilmente cedidas pelo hospital veterinário da Universidade de Gante. É possível observar a extremidade mais cranial do dreno vestibulo-peritoneal no lado esquerdo do crânio, rostralmente à bulba timpânica e estendendo-se, caudalmente, pelo lado esquerdo do pescoço.

Posteriormente, encaminhou-se o animal para o serviço de cuidados intensivos. Como apresentava uma temperatura corporal abaixo dos 35°C, foram colocadas luvas repletas de água quente ao redor do mesmo, uma manta de aquecimento a cobrir o animal, assim como

lâmpada de aquecimento de infravermelho. A temperatura corporal foi monitorizada a cada meia-hora.

Durante o período de internamento pós-cirúrgico, o animal foi medicado com 0,075 mg / kg de buprenorfina, uma saqueta de fortiflora canine, por via oral, e dexametasona 0,1 mg / kg de peso corporal (correspondente a 0,5 ml / 10 kg). No dia que se seguiu à cirurgia, dia da alta hospitalar, foi medicado com 0,075 mg / kg de buprenorfina, uma saqueta de fortiflora canine, 0,625 mg / kg de prednisolona PO e 2 mg / kg de omeprazol PO, BID durante duas semanas. A medicação de Prednicortone (prednisolona 5 mg), 0,625 mg / kg de prednisolona PO, consistiu em: 1+½ comprimidos SID, durante 2 semanas, que passou para 1 comprimido SID, durante 2 semanas; posteriormente, ½ comprimido SID, durante 2 semanas, ¼ de comprimido SID, durante 2 semanas, e, finalmente, ¼ de comprimido, dia sim, dia não, durante 2 semanas e, de seguida, cessou o tratamento com prednisolona. Foi recomendado que, após 8 semanas da cirurgia, se apresentasse ao departamento de neurologia, a não ser que se verificasse deterioração dos sinais clínicos e do comportamento do animal.

Durante o período em que esteve internado no serviço de cuidados intensivos era monitorizado, a cada meia-hora, não se verificando alterações anormais aos parâmetros fisiológicos.

No dia que se seguiu à cirurgia, aquando do exame físico, a paciente apresentava uma ligeira melhoria dos sinais clínicos, no entanto, permanecia com tetraparesia ambulatoria e sem ataxia. Ainda apresentava rigidez cervical e flexão do pescoço ventralmente, contudo, menos pronunciadas do que no momento pré-cirúrgico. Apresentava propriocepção em todos os membros, não obstante, verificava-se diminuição no reflexo postural de salto dos membros pélvicos. Continuava a apresentar desconforto à palpação da região cervical.

No segundo e último dia de internamento, apresentava-se alerta, brincalhona e confortável, para além de apresentar apetite. Conseguia caminhar sem dificuldade, no entanto, em piso liso, verificava-se um ligeiro arrastar dos membros pélvicos.

Voltou a apresentar-se no hospital veterinário da Universidade de Gante para primeira consulta de controlo, dois meses a seguir ao procedimento cirúrgico.

Motivo da consulta: Consulta de controlo pós-cirúrgica.

Achados do exame do estado geral: Todos os parâmetros do exame do estado geral se encontravam normais, excetuando o facto de apresentar 39,2°C de temperatura corporal devido à excitação e uma ligeira perda de massa muscular (MCS 2/4). Durante a consulta a cadela encontrava-se alerta e entusiasmada, apresentava uma frequência respiratória de 20 rpm com um padrão respiratório normal e auscultação normal. A frequência cardíaca era de 100 bpm e a auscultação era normal. As mucosas encontravam-se rosadas, normais e o tempo de repleção capilar encontrava-se inferior a 2 segundos, no entanto, apresentava pulso fraco. Os linfonodos tinham tamanho normal, superfície lisa, consistência normal e mobilidade normal. Palpação abdominal normal, sem ascite nem fígado palpáveis. Não se verificou a presença de cálculo dentário.

Achados do exame neurológico: Ainda apresentava tetraparesia ambulatória, todavia, menos pronunciada do que nas consultas pré-cirúrgicas. Verificou-se diminuição da propriocepção do membro pélvico direito e continuava a apresentar atraso na resposta ao reflexo de salto em todos os membros. Ainda assim, estava muito ativa e alegre, conseguia saltar com entusiasmo e movimentar a cabeça em todas as direções. Já não apresentava o pescoço fletido, porém, ainda apresentava ligeira hiperestesia aquando de palpação cervical. O estrabismo ventrolateral persistia a nível do globo ocular esquerdo.

Com base no exame do estado geral e no exame neurológico, concluiu-se que a cadela estava a ter uma evolução favorável.

DISCUSSÃO

A hidrocefalia caracteriza-se por uma distensão ativa do sistema ventricular do cérebro resultando na inadequada passagem do líquido cefalorraquidiano desde o ponto de produção até ao ponto onde é absorvido para a circulação sistémica (Rekate, 2008).

O CSF tem três funções fundamentais: promover o suporte físico ao cérebro, que flutua nesse fluido e proteger o cérebro de choques físicos. Tem, também, uma função excretora e reguladora do ambiente químico do sistema nervoso central (CNS). Devido ao facto de, no cérebro não existir um sistema linfático, os metabólitos hidrossolúveis, que têm dificuldade em penetrar a membrana hematoencefálica, difundem do cérebro para o CSF (Martin, 2020). Como o crânio é uma estrutura rígida e, na sua natureza, não complacente, o volume que totaliza a quantidade de CSF, cérebro e sangue terá de ser sempre constante. Desta forma, o aumento de volume de um destes componentes deverá ser acompanhado por uma diminuição do volume de um ou dos dois outros componentes (Harvey Cushing, 1926).

O CSF tem origem nos capilares de todo o CNS e leptomeninges. Um dos principais locais de produção de CSF é o plexo coróide, localizado nos ventrículos laterais, terceiro e quarto. Alguns estudos determinaram que 35% do CSF deriva do terceiro e ventrículos laterais, 23% do quarto ventrículo e 42% do espaço subaracnoide. Existe uma renovação contínua do CSF, 3 a 5 vezes o volume total, por dia, sendo que a taxa média de produção num cão é de, aproximadamente, 0,047 ml/min. A cada pulsação arterial, a pressão do CSF aumenta e direciona o CSF em direção às aberturas laterais do quarto ventrículo. Desta forma, é de notar que o movimento do CSF dentro do espaço subaracnoide depende da sístole cardíaca e das pulsações arteriais intracranianas (Lahunta et al., 2021). O CSF flui dos ventrículos laterais para o terceiro ventrículo através do forâmen de *Monro*, atinge o quarto ventrículo ao atravessar o aqueduto do mesencéfalo/ de *Sylvius*. Através das aberturas laterais do quarto ventrículo atinge os *villi* da aracnóide, que se encontram localizadas nos seios venosos ou nas veias cerebrais, nos quais se dá a absorção, tal como se pode observar na Figura X (Jaggy & Couteur, 2010). É de notar que a enzima anidrase carbónica tem um papel extremamente importante na produção de CSF (Cinalli et al., 2019).

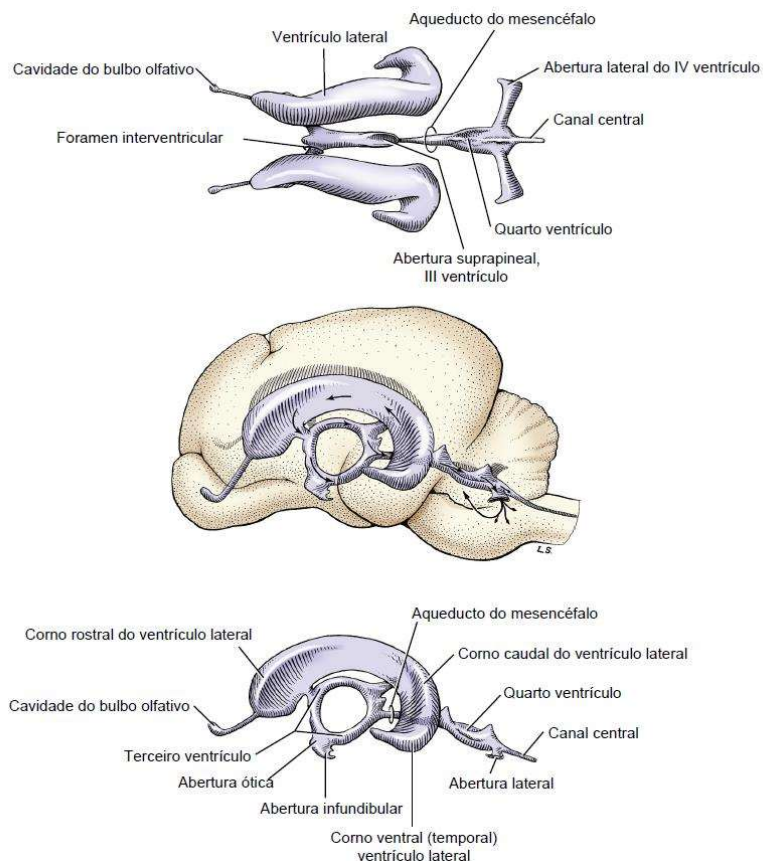


Figura X- Imagem adaptada de Lahunta et al., 2021, fig. 4.4, que ilustra a anatomia do sistema ventricular de um cão e a circulação do CSF dentro do mesmo.

A classificação da hidrocefalia é controversa (Rekate, 2008) pois é uma doença complexa com vários subtipos (Thomale, 2021). Todos os casos de hidrocefalia se devem, basicamente, a uma obstrução no fluxo do CSF, excetuando os papilomas do complexo coróide, que originam hidrocefalia por hipersecreção de CSF (Rekate, 2008). Na Tabela 8 é possível encontrar as diferentes classificações de hidrocefalia.

Tabela 8- Tabela adaptada de (Schwarz & Saunders, 2011, pp. 473–474) com as diferentes possíveis classificações de hidrocefalia.

Hidrocéfalo	Subclassificação	Definição
Localização	Interno	Localizado no sistema ventricular
	Externo	Localizado no espaço subaracnóide
Etiologia	Obstrutivo	Bloqueio no fluxo do CSF
	Não obstrutivo	Compensatório (hidrocéfalo ex vácuo)
		Absorção diminuída ou aumento da produção (raro)
	Congénito	
	Adquirido	
Pressão intracraniana (ICP)	Hipertensivo	
	Normotensivo	
Morfologia	Comunicante	Existe comunicação entre o sistema ventricular e o espaço subaracnóide
	Não-comunicante	Não existe comunicação entre o sistema ventricular e o espaço subaracnóide.

A hidrocefalia pode ser classificada de acordo com a localização da obstrução do fluxo do CSF, no entanto, em casos de hidrocefalia severa, especialmente em indivíduos muito jovens, pode não ser possível identificar o local de obstrução, sem averiguar o circuito do fluxo do CSF. Para além disso, indivíduos que apresentem anomalias congénitas complexas podem apresentar mais do que um local de obstrução (Rekate, 2008). Adicionalmente, poderá ocorrer obstrução intraventricular durante uma fase crítica do desenvolvimento fetal, porém, poderá ocorrer a resolução da obstrução, não havendo reversão da ventriculomegalia. Clinicamente, a hidrocefalia pode ser classificada como congénita ou adquirida (Thomas, 2010). A hidrocefalia congénita ou hereditária, normalmente, está presente aquando do nascimento e faz parte de uma síndrome genética ou de um disrrafismo espinhal (Koleva & de Jesus, 2021). No caso de hidrocefalia congénita, o curso da doença é, normalmente, lento e progressivo, sendo que alguns animais permanecem estáveis durante algum tempo (Jaggy & Couteur, 2010). O hidrocéfalo congénito interno é a anomalia congénita cerebral mais comum em cães (Jaggy & Couteur, 2010). A hidrocefalia pode, ainda, ser classificada como externa, quando o CSF se acumula no espaço subaracnoide, ou interna, quando se acumula a nível do sistema ventricular, e

como não comunicante, quando a obstrução é ao nível da comunicação interventricular e/ou entre o quarto ventrículo e o espaço subaracnóide, ou como comunicante quando há uma obstrução extraventricular, quando existe uma anomalia na absorção do CSF, ou quando a circulação sanguínea se encontra, de alguma forma, comprometida ou quando ambas se verificam. Também se pode classificar a hidrocefalia, conforme a pressão intraventricular, como normotensiva ou hipertensiva (Schmidt et al., 2019). Neste caso, o paciente apresentava hidrocefalia congénita interna.

A hidrocefalia congénita ocorre, esporadicamente, em todas as raças de cães, no entanto, verifica-se maior incidência em raças *toy* e braquicefálicas, especialmente em Chihuahuas, Pequínês, Pug, Boston terrier, Yorkshire terrier, Spitz Alemão e Buldogue Inglês, raça da paciente. Apesar da malformação ocorrer aquando da génese fetal, os sinais clínicos podem não ser detetáveis ao nascimento. A maior parte das vezes, observam-se sinais clínicos até aos 3 meses de idade, algumas vezes entre os 3 e os 12 meses de idade e, raramente, depois dos 12 meses de idade (Lahunta et al., 2021). Neste caso, a paciente começou a apresentar sinais clínicos aos 4 meses de idade, sendo consoante com a faixa etária mencionada na bibliografia. Em cães, a complacência intracraniana, ou seja, a capacidade de o crânio acomodar mais volume sem haver um aumento da pressão intracraniana (ICP), influencia a dinâmica do CSF e pode ser a causa de hidrocefalia, especialmente em raças braquicefálicas, pois compromete a drenagem do sangue e CSF, por alteração na pressão ou dimensão das veias epidurais (Ito et al., 2021). Desta forma, nas raças braquicefálicas, verifica-se uma cranioestenose, com consequente dificuldade na drenagem do CSF (Jaggy & Couteur, 2010).

A causa mais comum de hidrocefalia congénita nas raças supramencionadas é a estenose do aqueduto do mesencéfalo com fusão dos colículos rostrais. No entanto, existem outras potenciais causas de hidrocefalia congénita, como fatores genéticos e a exposição *in* útero a agentes infecciosos ou químicos teratogénicos. A hidrocefalia pode estar, também, associada a outras anomalias do sistema nervoso, incluindo: meningomielocoele, malformação Chiari-like, síndrome *Dandy-Walker* ou hipoplasia do cerebelo (Thomas, 2010).

A hidrocefalia pode originar sinais clínicos devido a perda de neurónios ou função neuronal e/ou oscilações na ICP (Platt & Olby, 2014). É de referir que a gravidade dos sinais clínicos não se encontra relacionada com o grau de distensão ventricular (Jaggy & Couteur,

2010). Os sinais clínicos ocorrem quando as exigências tecidulares excedem a capacidade de autorregulação por parte da vasculatura do CNS (Lahunta et al., 2021). Os sinais clínicos neurológicos mais frequentes são os sinais clínicos prosencefálicos, que são frequentemente observados devido à exagerada dilatação dos ventrículos laterais, com comprometimento do tecido cerebral e compressão do diencéfalo. Se durante o exame neurológico se verificar que a marcha do animal está normal ou com ligeira hemiparesia, sem ataxia evidente, e uma ou mais reações posturais se encontram anormais, isto poderá sugerir, fortemente, uma lesão prosencefálica (Lahunta et al., 2021). É comum ocorrer estrabismo ventrolateral, commumente designado de “sinal de sol poente”, cuja causa ainda é controversa. Normalmente, animais com hidrocefalia apresentam alterações comportamentais e cognitivas, sendo que muitos podem parecer menos inteligentes do que expectável e com dificuldades de aprendizagem. Para além de apresentarem alterações da consciência, agressividade, marcha em círculos e paresia, também podem ocorrer episódios epiléticos. Ocasionalmente, aquando de dilatação acentuada do quarto ventrículo, poderá observar-se disfunção vestibular (Platt & Olby, 2014). Se a hidrocefalia ocorrer antes da ossificação das fontanelas, em animais jovens, a estrutura óssea do crânio pode ficar menos espessa, o crânio ficará com uma forma abaulada e/ou o animal poderá apresentar fontanelas persistentes (Lahunta et al., 2021). Os animais afetados apresentam, normalmente, um crescimento inferior aos irmãos e costumam ter uma aparência mais frágil (Thomas, 2010). Verificou-se que a cadela, antes da cirurgia, apresentava sinais clínicos e neurológicos compatíveis com os de hidrocefalia, nomeadamente, o “olhar em sol poente” (estrabismo ventrolateral bilateralmente), apatia e dificuldade de aprendizagem, cabeça volumosa e abaulada e o facto de ser mais pequena que os restantes cachorros da ninhada. No entanto, sinais como o facto de direccionar a cabeça ventralmente, hiperestesia cervical e atraso nos reflexos posturais não se encontram descritos como sinais clínicos típicos de hidrocefalia, o que poderia dificultar o diagnóstico ou indicar alguma outra patologia a nível cervical.

A patologia mais comum, em animais na mesma faixa etária, que causa sinais prosencefálicos é a encefalopatia associada a *shunts* portosistémicos. O que diferencia animais com hidrocefalia de animais com doença hepática são, normalmente, os sinais clínicos, visto que, no caso de um *shunt* portosistémico, os sinais clínicos são episódicos e não estáveis ao longo do tempo, uma vez que variam com a qualidade da dieta e o horário de alimentação. Outros diagnósticos diferenciais possíveis para hidrocefalia congénita são doenças infecciosas ou doenças hereditárias (Lahunta et al., 2021). Contudo, os sinais

prosencefálicos também podem ser consequência de epilepsia do lobo frontal, síndromes do lobo frontal, hemorragia intracraniana, hematoma agudo subdural e doenças auto-imunes (Koleva & de Jesus, 2021). A hidrocefalia severa pode ser confundida com hidranencefalia, caso o córtex cerebral seja tão estreito que não é possível ser visualizado na MRI (Lahunta et al., 2021). Em cães braquicefálicos é muito comum o aparecimento de doença inflamatória cerebral idiopática da qual se deve suspeitar quando há relatos de ataques epiléticos (Cinalli et al., 2019).

A título informativo, antes do aparecimento de técnicas de imagiologia avançadas, era possível diagnosticar situações de hidrocefalia através de pneumoventriculograma, no entanto, esta técnica encontra-se em total desuso. A mielografia, à semelhança da técnica anteriormente mencionada, já não é praticada para auxiliar no diagnóstico de hidrocefalia, pois existem métodos imagiológicos mais eficazes e menos invasivos como a MRI e a CT (Lahunta et al., 2021). Não obstante, a MRI tem um custo mais elevado do que a mielografia, sendo mais difícil discernir os bordos da lesão, especialmente em casos de lesões dinâmicas. No entanto, esta dificuldade pode ser ultrapassada se se realizar CT com injeção de um meio de contraste (Lahunta et al., 2021). Na eletroencefalografia de cães com ventrículos laterais extremamente dilatados e com um manto cerebral atrófico, observam-se, tipicamente, padrões de ondas lentas com amplitude acentuadamente aumentadas em todas as derivações. No entanto, esta técnica, assim como a mielografia e o pneumoventriculograma, encontra-se em desuso para o diagnóstico de hidrocefalia (Lahunta et al., 2021).

A ecografia em tempo real, em modo B, é extremamente útil na avaliação do tecido cerebral e dos ventrículos, em animais pediátricos, enquanto as fontanelas estão patentes, normalmente, em animais com menos de um mês de idade (Hudson et al., 1998). A ultrassonografia deve ser usada como um exame primário de triagem para avaliar hemorragia intraventricular e hidrocefalia em animais recém-nascidos. Embora o teste seja adequado para avaliação macroscópica dos ventrículos, pode ser desafiante visualizar detalhes relacionados com o parênquima adjacente aos terceiro e quarto ventrículos. Desta forma, a ecografia não deve utilizada como único meio auxiliar de diagnóstico, mas como um exame de triagem ou de vigilância e para acompanhamento da hidrocefalia pediátrica antes ou após o tratamento, apenas em animais jovens com fontanelas patentes (Krishnan et al., 2019).

A CT é comumente utilizada na avaliação da hidrocefalia, pois é uma técnica rápida e fiável, tornando-se extremamente útil num cenário de emergência. O CSF normal tem uma densidade próxima à da água pura e, portanto, terá um valor de HU próximo a 0 em imagens de CT sem contraste, revelando-se hipoatenuante em relação ao parênquima cerebral circundante (Krishnan et al., 2019).

Tal como o proposto na literatura, realizou-se MRI de forma a auxiliar no diagnóstico de hidrocefalia. A MRI é indicada para confirmar o diagnóstico e determinar a causa subjacente à hidrocefalia (Platt & Garosi, 2012), adicionalmente, define, de forma mais precisa, todos os diferentes constituintes dos compartimentos onde está alojado o CSF e também permite ao clínico avaliar a presença de siringohidromielia na coluna vertebral (Lahunta et al., 2021), para além de ser o método de eleição para o seguimento da condição clínica do paciente (Krishnan et al., 2019). Nas imagens de MRI, sem contraste, um CSF normal aparecerá hipointenso em T1 e hiperintenso em T2, em relação ao parênquima cerebral e não terá ou apenas terá baixo sinal em sequências de FLAIR. Em pacientes que apresentam um CSF com composição anormal devido a hemorragia, inflamação ou neoplasia, a intensidade do sinal pode estar significativamente aumentada em T1 e em imagens de sequência em FLAIR, dependendo do conteúdo celular e macromolecular (Wisner & Zwingerberger, 2015). As sequências de FLAIR são úteis na deteção de lesões periventriculares subtis (Thomas, 2010).

Não existe nenhum estudo que compare a sensibilidade e especificidade entre a CT e a MRI (Cinalli et al., 2019). De forma a inserir, corretamente, a porção cranial do cateter ventricular, é feita uma medição com base no exame imagiológico, no entanto, verificou-se que essas medições eram mais fiáveis em imagens de CT do que de MRI. Não obstante, a CT pode não fornecer detalhes ou informações anatómicas suficientes para auxiliar no manejo neurocirúrgico, nem quando se pretende avançar com procedimentos cirúrgicos endoscópicos (Krishnan et al., 2019). É de notar que é comum, em raças braquicefálicas, detetar ventriculomegalia em animais assintomáticos (Laubner et al., 2015).

A análise do CSF conclui a bateria de exames complementares de diagnóstico a realizar, idealmente, em animais com suspeita de hidrocéfalo (Cinalli et al., 2019). No entanto, neste caso, não foi feita recolha de CSF, pois os resultados do hemograma e bioquímica sérica não indiciavam sinais de inflamação ou infeção, no entanto, seria de considerar uma doença inflamatória cerebral idiopática

O tratamento médico é utilizado, por norma, quando se adia a cirurgia, de forma a controlar a deterioração aguda dos sinais clínicos e quando o tratamento cirúrgico não é uma opção ou não está indicado (Thomas, 2010). Desta forma, no caso apresentado, apenas se procedeu ao tratamento médico até ao momento cirúrgico, de forma a regular a pressão intracraniana e, assim, atenuar os sinais clínicos e evitar a progressão das consequências da doença. Apesar da taxa de produção do CSF ser independente da pressão hidrostática do sangue, é, contudo, dependente da pressão oncótica do sangue; desta forma, a administração intravenosa de soluções hipertónicas reduz a taxa de produção de CSF. A solução hipertónica mais comumente utilizada para controlo de hidrocefalia é o manitol (0,25-2 g/kg de uma solução a 20%) ou uma solução salina hipertónica, NaCl 7,5% (4 ml/kg) (Lahunta et al., 2021). O tratamento médico de hidrocefalia congénita consiste em diminuir a produção de CSF. A administração oral de prednisolona, com uma dosagem inicial de 0,25-0,50 mg/kg BID, pode diminuir a produção de CSF. A furosemida, um diurético de ansa de Henle, diminui a produção de CSF por inibição do sistema de co-transporte de sódio/potássio, sendo que a dose recomendada é de 0,5-4,0 mg/kg oral BID ou SID. O diurético acetazolamida, um inibidor da anidrase carbónica, pode ser utilizado na dosagem de 10 mg/kg, por via oral TID. O omeprazol, um inibidor da bomba de prótons, é utilizado na dosagem de 10 mg, para cães com peso inferior a 20 kg, e na dosagem de 20 mg, para cães com peso superior a 20 kg. Deve-se utilizar, sempre que possível, a dose mínima terapêutica, para os fármacos supramencionados, de forma a prevenir o aparecimento de efeitos secundários. Poder-se-á recorrer a fármacos anticonvulsivos em pacientes que apresentem ataques epilépticos. É de notar que, aquando do uso prolongado de fármacos diuréticos pode ocorrer uma deficiência de eletrólitos, sobretudo de potássio, e o animal pode apresentar-se desidratado, especialmente quando em combinação com corticosteroides (Dewey & Costa, 2016).

As opções de tratamento cirúrgico de hidrocefalia devem ter em conta a etiologia da doença, com vista o sucesso do tratamento. No entanto, de forma a seleccionar a melhor opção de tratamento, é imperativo classificar corretamente a hidrocefalia, pois a colocação de *shunts* para tratamento de hidrocefalia apenas deve ocorrer aquando de uma hidrocefalia não comunicante ou quando os *villi* da aracnoide não conseguem absorver o CSF de forma adequada. Quando a hidrocefalia ocorre devido a uma obstrução no fluxo do CSF, deve-se optar, idealmente, por procedimentos terapêuticos endoscópicos, como, por exemplo, a ventriculostomia endoscópica do terceiro ventrículo (Chellathurai et al., 2018).

Clinicamente, em alguns animais, a colocação de um *shunt* pode ser benéfica, no entanto, ainda não existem diretrizes que padronizem essa tomada de decisão (Gradner et al., 2019). A ventriculomegalia não é um critério decisivo para cirurgia, mas sim o agravamento dos sinais clínicos não responsivos a tratamento médico (Shores & Brisson, 2017). Contudo, alguns autores defendem que se deverá avançar com a realização de um procedimento de desvio do fluxo do CSF em animais jovens com sinais clínicos, ventriculomegalia e evidência de aumento da pressão intracraniana. O aumento progressivo da ventriculomegalia ao longo do tempo é, também, indicativo da colocação de um sistema de desvio do CSF, a não ser que esta dilatação tenha origem na atrofia do córtex cerebral. Animais mais velhos, com sinais clínicos estáveis e ventriculomegalia estável, normalmente, não são considerados para tratamento cirúrgico (Shores & Brisson, 2017). Visto a cadela apresentar sinais clínicos, ventriculomegalia, e elevada probabilidade de apresentar uma ICP aumentada, o tratamento cirúrgico foi o método de tratamento eleito, de forma a evitar os efeitos secundários do tratamento terapêutico, a longo prazo. Pacientes que apresentem ventriculomegalia devido a atrofia cerebral, envelhecimento ou necrose cerebral não irão beneficiar da colocação de um shunt (Thomas, 2010). Existem contraindicações para a colocação de um shunt ventriculoperitoneal, nomeadamente: infecção sistêmica, infecção abdominal ou uma infecção cutânea nos locais onde serão feitas as incisões cutâneas sendo que, nestas situações, as infecções deverão ser tratadas antes do procedimento cirúrgico (Shores & Brisson, 2017). A cirurgia não é indicada em pacientes nos quais não se verificarão benefícios, mesmo após uma cirurgia bem-sucedida, como é o caso de pacientes com múltiplas malformações (Thomas, 2010). Em medicina humana, a drenagem do CSF/ *Cerebrospinal Fluid Tap Test* (CSF-TT) é utilizada para prever a eficácia do tratamento cirúrgico, tanto em casos de hidrocefalia congénita como adquirida. Se os sinais clínicos melhorarem, diz-se “positivo”, o que significa que o tratamento cirúrgico para reduzir o volume do CSF, em princípio, será efetivo (Ito et al., 2021).

A técnica de ablação do plexo coróide ainda não foi estudada em medicina veterinária, no entanto, sabe-se que o plexo coroide faz parte de uma das principais barreiras do CNS e que a sua remoção ou lesão poderá debilitar a barreira física entre o plexo coroide, sangue e CSF (Cinalli et al., 2019).

De forma a colocar, cirurgicamente, um *shunt* ventriculoperitoneal, o animal deverá estar posicionado de forma a que os locais de incisão cranial e distal se encontrem ao mesmo

nível, sendo, para isso, necessário elevar a cabeça do animal (Shores & Brisson, 2017). Segundo o princípio da manobra de *Queckenstedt*, o aumento da pressão das veias jugulares externas resulta num aumento da pressão do CSF. Por esta razão, aquando de cirurgia intracraniana ou da medula espinhal cervical, é preferível utilizar um dispositivo para elevar a cabeça do animal do que uma almofada ou apoio que comprima as veias jugulares externas. Sabe-se, também, que a hipercapnia, provocada por alguns gases anestésicos, conduz a vasodilatação arterial cerebral, aumentando o volume de sangue intracraniano, com consequente aumento da ICP. Segundo este princípio, aconselha-se hipocapnia aquando de cirurgias ao crânio e medula cervical (Lahunta et al., 2021). No entanto, neste caso, não se manteu a hipocapnia e a cabeça do animal encontrava-se apoiada numa almofada de posicionamento de radiografia.

Os *shunts* ventriculoperitoneais são constituídos por três elementos básicos: um cateter ventricular, uma válvula e um cateter peritoneal. Existem várias variações destes componentes no mercado. Alguns dos sistemas disponíveis incorporam um reservatório de CSF que permite a sua colheita percutânea (Shores & Brisson, 2017). Existem, também, *shunts* ventriculoperitoneais impregnados em antibiótico que, em medicina humana, mostraram diminuir a taxa de infeção relacionada com o *shunt* (Klimo et al., 2011). O uso de válvulas de pressão alta ou média deve ser utilizada nos casos de hidrocefalia congénita, pois a maioria dos animais com hidrocefalia congénita apresenta ventrículos extremamente distendidos e, por esse facto, o risco de ocorrer drenagem excessiva aguda, com consequente colapso do manto cerebral, é bastante elevado (Thomas, 2010). Neste caso, foi colocada uma válvula de baixa pressão. A cirurgia justificou, indicando que a escolha da pressão da válvula a utilizar tem mais relevância em humanos, devido ao facto de sermos bípedes, e o efeito da gravidade ser mais acentuado.

O local das incisões cutâneas a realizar para a colocação de um *shunt* ventriculoperitoneal deverá ser assinalado com um marcador cirúrgico antes da colocação dos panos de campo (Thomas, 2010). O ponto de inserção do cateter ventricular é calculado através da análise das imagens recolhidas por imagiologia avançada, de forma a que a ponta do cateter fique inserida no centro do corno occipital ou corno frontal, caudal ou rostralmente ao plexo coroide. A distância entre a superfície do crânio e o centro do ventrículo dita a profundidade de inserção do cateter ventricular. Para raças de cães muito pequenas (como, por exemplo, Chihuahua e Yorkshire Terrier), realizam-se duas incisões

cutâneas, uma incisão curvilínea sobre a região caudodorsal do osso parietal e outra incisão vertical caudalmente à última costela. No entanto, se necessário, para raças maiores (como, por exemplo, Buldogue Inglês), é feita uma incisão adicional, no tórax lateral, aproximadamente, a meio das duas incisões previamente descritas (Fossum, 2013). A incisão cutânea ao nível do crânio deve ser feita 2-3 cm lateralmente à crista da nuca e a incisão cutânea a nível abdominal deverá ser feita 2-3 cm caudalmente à última costela, e a metade da distância entre a coluna lombar e a face ventral do abdómen. O paciente deve ser mensurado, de forma a determinar qual o comprimento mais adequado de *shunt* a utilizar. Deve-se deixar entre metade a um terço do comprimento do *shunt* dentro da cavidade abdominal (Thomas, 2010).

Qualquer hemorragia que ocorra a nível do crânio, deve ser estancada com cera para hemostasia óssea e qualquer hemorragia da dura-máter deve ser estancada com eletrocautério bipolar. A bexiga deve ser esvaziada, pré-operatoriamente, de forma a evitar a sua lesão aquando da colocação do cateter peritoneal (Shores & Brisson, 2017).

Se a acumulação de CSF se encontrar rostralmente ao tentório do cerebelo, será necessário optar por uma craniectomia rostrotentorial ou uma craniectomia combinada rostrotentorial/ suboccipital com sacrifício dos seios transversos. A craniectomia rostrotentorial consiste numa incisão curvilínea (em forma de ferradura) que se inicia caudal e lateralmente ao canto lateral do olho, até à linha média dorsal e, desta, curva-se caudal e ventralmente, até à área atrás do pavilhão auditivo externo (Shores & Brisson, 2017), tal como se pode observar na Figura XI.

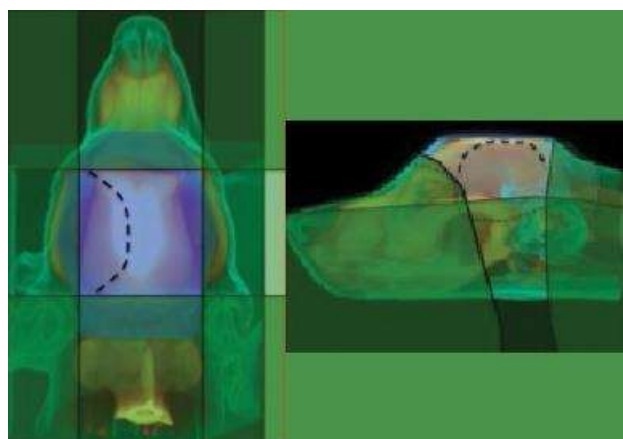


Figura XI- Imagem retirada de Shores and Brisson, 2017, fig. 11.3, ilustrando, através do tracejado, o local de incisão da abordagem rostro-tentorial. A imagem demonstra, também, a colocação dos panos de campo cirúrgicos, representados a verde.

Deve ser realizada a dissecação do tecido subcutâneo e este é refletido ventralmente. A dissecação subcutânea do aspeto mais cranial da incisão deve ser cuidada, de forma a não lesionar os ramos do nervo auriculopalpebral. Contudo, é possível afastá-lo do campo cirúrgico, aquando de retração do m. temporal. O m. temporal é incidido de forma semelhante, em ferradura, com recurso a um eletrobisturi. É utilizado um elevador de periósteo para elevar o m. temporal da calote. À medida que é elevado, é refletido ventralmente. Deve-se humedecer, com frequência, com solução salina morna, a superfície interna do músculo. Posteriormente, deve-se prosseguir com a incisão da cavidade abdominal, como previamente descrito, incidindo a pele, tecido subcutâneo e músculos abdominais até atingir a cavidade peritoneal (Shores & Brisson, 2017). É criado um túnel subcutâneo a unir as duas incisões, podendo ser realizado com a ajuda de um guia, Codman®, por exemplo, ou com pinças intestinais de *Doyen* (Thomas, 2010). A tunelização subcutânea deverá ser feita com cuidado, de forma a que não ocorra penetração da cavidade torácica ou lacerações cutâneas. Deve evitar-se, ao máximo, o contacto do *shunt* com a pele do animal e luvas do cirurgião (Shores & Brisson, 2017). Quando se recorre à guia para auxiliar a passagem do *shunt* subcutaneamente, uma das extremidades da guia é colocada através da incisão cranial em direção à incisão caudal. De seguida, conecta-se o *shunt* à guia e puxa-se a guia através do túnel previamente realizado, em direção à incisão abdominal. A porção ventricular do cateter é segura, enquanto se retira a guia, pela incisão cutânea abdominal. A porção distal do *shunt* deve permanecer dentro do invólucro estéril enquanto se acopla à porção ventricular. É criado, com uma broca pneumática, um orifício de trepanação no crânio, com um diâmetro ligeiramente superior ao do cateter ventricular, de forma a evitar resistência à passagem do cateter. Se o cateter for suturado ao crânio, são criados um a dois orifícios de trepanação adjacentes ao local de inserção do cateter ventricular, de forma a servir de pontos de ancoragem ao fio de sutura (Shores & Brisson, 2017). Não deve ser utilizado cerclage para unir o cateter ventricular ao crânio do animal, pois pode haver risco de lesão do cateter ventricular. É realizada uma incisão da dura-máter e coloca-se uma agulha espinhal de 22 G através do manto cerebral, até atingir o ventrículo, de forma a identificar a profundidade e o ângulo de inserção, e, nesta altura, deverá ser efetuada colheita de CSF para análise. O cateter ventricular é, então, colocado, através do manto cerebral, até atingir o ventrículo à profundidade previamente calculada (Thomas, 2010). O cirurgião irá sentir uma perda de resistência, à medida que o cateter penetra o tecido endimário, e verificar-se-á o fluxo de CSF através do cateter. Se não houver certeza

do local onde o cateter se encontra, deve-se irrigar, gentilmente, com solução salina estéril, e, caso bem posicionado, observa-se um fluxo pulsátil de CSF. Proceder à aspiração apenas irá arrastar tecido cerebral para o cateter, caso esteja inserido no parênquima cerebral (Shores & Brisson, 2017). Quando se insere o cateter ventricular, se ocorrer hemorragia, deve permitir-se a drenagem do fluido de forma a que nenhum coágulo sanguíneo o oclua (Shores & Brisson, 2017). Une-se o cateter ventricular ao distal e, seguidamente, fixam-se, aos locais de ancoragem, através de fios de sutura não absorvíveis. É de extrema importância fixar corretamente o cateter ao crânio, de forma a evitar a deslocação do mesmo. Posteriormente, fixa-se o cateter à parede abdominal, através de uma sutura em sandália romana, com fio não absorvível. O tecido subcutâneo e pele deverão ser encerrados de forma rotineira, com padrão simples interrompido com por uma sutura intradérmica transversal, respetivamente. É recomendado realizar uma radiografia pós-cirúrgica, com o propósito de verificar se o *shunt* se encontra posicionado no local correto (Thomas, 2010). É de referir que todo o procedimento cirúrgico e pós-cirúrgico referente ao caso exposto foi efetuado conforme o descrito na literatura.

A evolução da doença, em animais não tratados, é variável e difícil de prever. Os défices neurológicos podem progredir ao longo do tempo, podem permanecer estáticos ou melhorar passados 1 a 2 anos. No entanto, animais com hidrocefalia são, normalmente, mais frágeis e podem piorar, mais tarde, devido a um traumatismo ligeiro, no crânio (Thomas, 2010). Se se diagnosticar hidrocefalia congénita obstrutiva severa em cachorros ou gatinhos com sinais neurológicos debilitantes, deve optar-se pela eutanásia do animal, devido ao fraco prognóstico (Lahunta et al., 2021). Cães com hidrocefalia congénita e com um cérebro com malformações ou com falta de algumas estruturas cerebrais, como o sistema límbico, a cápsula interna, gânglios basais e outras estruturas, podem não ter o mesmo prognóstico que cães com hidrocefalia, mas que apresentem todas essas estruturas intactas (Gradner et al., 2019). Normalmente, as complicações pós-cirúrgicas surgem durante os primeiros 6 meses após a implantação do *shunt*, e as complicações mais comumente observadas são a obstrução do *shunt*, assim como entrelaçamento do mesmo. Alguns cirurgiões optam por deixar uma laçada de cateter na região cervical, de forma a permitir um movimento mais livre da cabeça do animal quando este atingir o tamanho adulto. A infeção também é uma complicação comum, assim como cefaleia, que, normalmente, se encontra associada a um excesso de drenagem (Gradner et al., 2019). Para além de falhas no funcionamento do *shunt*, podem ocorrer ataques convulsivos, caso, aquando do procedimento cirúrgico, ocorra lesão

cortical. No entanto, o prognóstico dos sinais prosencefálicos, após a aplicação do *shunt*, é excelente (Biel et al., 2013). A maioria dos animais não apresenta sinais clínicos quando ocorre desconexão do sistema, desta forma, devem ser realizados controlos imagiológicos pós-cirúrgicos (Gradner et al., 2019). Normalmente, o resultado pós-cirúrgico é bom, mas não é curativo em todos os casos, e requer uma manutenção vitalícia do *shunt*. Pode verificar-se reversão da ataxia, obtundação e marcha em círculos após a drenagem do CSF, no entanto, a falta de visão e os ataques epiléticos podem persistir (Schmidt et al., 2019, p. 1369).

A avaliação da eficácia da colocação do *shunt* ventriculoperitoneal em humanos é feita comparando as dimensões ventriculares pré-operatoriamente e pós-operatoriamente, contudo, a relação da recomposição morfológica do parênquima cerebral após a colocação de um *shunt* ventriculoperitoneal, com restabelecimento das funções cerebrais normais em cães ainda não é claro (Schmidt et al., 2019). Em medicina humana, as convulsões relacionadas com a colocação do *shunt* ocorrem em até 48% dos casos e, normalmente, acontecem decorrentes de infeções ou hemorragias associadas à colocação do *shunt*. Contudo, não é comum observar-se infeções relacionadas com a aplicação de *shunt* em cães e gatos, o que pode explicar as diferenças na atividade convulsiva entre humanos e animais de companhia, posteriormente à colocação de um *shunt* ventriculoperitoneal. A colocação do *shunt* permite que o tecido cerebral regenere e que, potencialmente, sejam reparadas as lesões que ocorreram sob distensão ventricular. Desta forma, pensa-se que a ocorrência de episódios convulsivos poderá estar relacionada com a regeneração tecidual, como, por exemplo, uma reorganização da rede neuronal, recrescimento sináptico e alterações nas concentrações de neurotransmissores. Outra possível explicação pode ser a lesão do parênquima cerebral, causada pela penetração do cateter ventricular através do córtex ou por uma reação do sistema imunitário contra o próprio cateter ventricular (Farke et al., 2020, p. 5).

Bibliografia

- Biel, M., Kramer, M., Forterre, F., Jurina, K., Lautersack, O., Failing, K., Schmidt, M.J., 2013. Outcome of ventriculoperitoneal shunt implantation for treatment of congenital internal hydrocephalus in dogs and cats: 36 cases (2001–2009). *Journal of American Veterinary Medical Association* 242, 948–958.
- Chellathurai, A., Subbiah, K., Abdul Ajis, B., Balasubramaniam, S., Gnanasigamani, S., 2018. Role of 3D SPACE sequence and susceptibility weighted imaging in the evaluation of hydrocephalus and treatment-oriented refined classification of hydrocephalus. *Indian Journal of Radiology and Imaging* 28, 385–394.
- Cinalli, G., Özek, M.M., Sainte-Rose, C., 2019. *Pediatric Hydrocephalus*, 2nd ed. Springer.
- Dewey, C.W., Costa, R.C. da, 2016. *Practical Guide to Canine and Feline Neurology*, 3rd ed. Wiley Blackwell.
- Farke, D., Kolečka, M., Czerwik, A., Wrzosek, M., Schaub, S., Kramer, M., Failing, K., Schmidt, M.J., 2020. Prevalence of seizures in dogs and cats with idiopathic internal hydrocephalus and seizure prevalence after implantation of a ventriculo-peritoneal shunt. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 34, 1986–1992.
- Fossum, T.Welch., 2013. *Small animal surgery*, 4th ed. Elsevier Mosby.
- Gradner, G., Kaefinger, R., Dupré, G., 2019. Complications associated with ventriculoperitoneal shunts in dogs and cats with idiopathic hydrocephalus: A systematic review. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 33, 403–412.
- Harvey Cushing, 1926. *Studies in Intracranial Physiology & Surgery: The Third Circulation, the Hypophysics, the Gliomas*. H. Milford, Oxford University Press, Minnesota.
- Hudson, J.A., Finn-Bodner, S.T., Steiss, J.E., 1998. Neurosonography. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 28.
- Ito, D., Ishikawa, C., Jeffery, N.D., Kitagawa, M., 2021. Cerebrospinal fluid flow on time-spatial labeling inversion pulse images before and after treatment of congenital hydrocephalus in a dog. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 35, 490–496.

- Jaggy, A., Couteur, R. le, 2010. Atlas and Textbook of Small Animal Neurology: An Illustrated Text, Atlas and Textbook of Small Animal Neurology: An Illustrated Text. Hannover, Germany.
- Klimo, P., Thompson, C.J., Ragel, B.T., Boop, F.A., 2011. Antibiotic-impregnated shunt systems versus standard shunt systems: A meta- and cost-savings analysis: Clinical article. Journal of Neurosurgery: Pediatrics 8, 600–612.
- Koleva, M., de Jesus, O., 2021. Hydrocephalus Continuing Education Activity. StatPearls.
- Krishnan, P., Raybaud, C., Palasamudram, S., Shroff, M., 2019. Neuroimaging in Pediatric Hydrocephalus. Indian Journal of Pediatrics 86, 952–960.
- Lahunta, A. de, Glass, E., Kent, M., 2021. de Lahunta's Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology, 5th ed. Elsevier.
- Laubner, S., Ondreka, N., Failing, K., Kramer, M., Schmidt, M.J., 2015. Magnetic resonance imaging signs of high intraventricular pressure - comparison of findings in dogs with clinically relevant internal hydrocephalus and asymptomatic dogs with ventriculomegaly. BMC Veterinary Research 11.
- Martin, J.L., 2020. Neuroanatomy Text and Atlas, 5th ed. McGraw Hill.
- Platt, S.R., Garosi, L.S., 2012. Small animal neurological emergencies. Manson Pub.
- Platt, S.R., Olby, N.J., 2014. BSAVA manual of canine and feline neurology, 4th ed.
- Rekate, H.L., 2008. The definition and classification of hydrocephalus: A personal recommendation to stimulate debate. Cerebrospinal Fluid Research 5.
- Schmidt, M.J., Hartmann, A., Farke, D., Failling, K., Kolečka, M., 2019. Association between improvement of clinical signs and decrease of ventricular volume after ventriculoperitoneal shunting in dogs with internal hydrocephalus. Journal of Veterinary Internal Medicine 33, 1368–1375.
- Schwarz, T., Saunders, J., 2011. Veterinary Computed Tomography. Wiley-Blackwell.
- Shores, A., Brisson, B.A., 2017. Current Techniques in Canine and Feline Neurosurgery, 1st ed. John Wiley & Sons, Inc.

- Thomale, U.W., 2021. Integrated understanding of hydrocephalus — a practical approach for a complex disease. *Child's Nervous System* 37, 3313–3324.
- Thomas, W.B., 2010. Hydrocephalus in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice* 40, 143–159.
- Wisner, E., Zwingenberger, A., 2015. *Atlas of Small Animal CT and MRI*, 1st ed. Wiley Blackwell.

II- DUCTO ARTERIOSO PERSISTENTE

O segundo caso clínico descrito neste relatório foi acompanhado durante o meu estágio no departamento de cardiologia no hospital veterinário da Universidade de Gante. O animal foi diagnosticado com ducto arterioso persistente (PDA), que foi corrigido, cirurgicamente, por cateterismo, através da colocação de um dispositivo *Amplatz Canine Duct Occluder®* (ACDO).

O PDA é a anomalia congénita mais commumente reportada em cães. Este *shunt* deve-se a uma falha no encerramento do ducto arterioso existente na circulação fetal. Sabe-se que dois terços dos cães com PDA desenvolvem falência cardíaca congestiva (CHF) esquerda ao ano de idade (Durham, 2017). Segundo a literatura, esta patologia pode ser classificada, em medicina veterinária, através de angiografia, em quatro diferentes tipos (I, IIA, IIB e III) (Miller et al., 2006).

A maior parte dos animais com PDA são assintomáticos quando diagnosticados pela primeira vez, no entanto, podem existir algumas queixas de intolerância ao exercício, taquipneia ou tosse, para além de, normalmente, serem os animais mais pequenos da ninhada. Existe uma forte suspeita de PDA durante as consultas de primovacinação em animais jovens que apresentem um sopro cardíaco contínuo, de elevada intensidade, grau 4-6/6, na região axilar da base do coração, aquando de auscultação do hemitórax esquerdo (Ware, 2011). No entanto, o diagnóstico apenas pode ser confirmado por ecocardiografia, sendo possível observar alterações hemodinâmicas relevantes e prever a morbilidade e, até, visualizar o PDA (Boode et al., 2018).

Tal como mencionado anteriormente, a persistência do ducto arterioso pode culminar numa CHF esquerda (Hyttel et al., 2016). A resolução completa, em medicina veterinária, dos sinais clínicos de falência cardíaca congestiva é difícil ou impossível de alcançar apenas com tratamento médico (Fossum, 2013). O tratamento do PDA, através da oclusão cirúrgica do ducto, é recomendado em todos os casos de *shunt* esquerdo-direito, assim que possível, após o diagnóstico. É expectável que ocorra morte em 50% dos casos após um ano do diagnóstico, caso não seja realizado o tratamento cirúrgico (Hyttel et al., 2016).

A cirurgia e a oclusão por cateterização têm excelentes taxas de sucesso e resultados a longo prazo, embora, raramente, ocorram complicações, como seja o deslocamento do dispositivo (Singh et al., 2012) ou infeção (Wood et al., 2006).

APRESENTAÇÃO CLÍNICA E DIAGNÓSTICO

Identificação do paciente:

Tabela 9- Identificação do animal "Billie"

Nome	Billie
Espécie	<i>Canis lupus familiaris</i>
Raça	Pastor australiano
Sexo	Fêmea
Estado reprodutivo	Inteiro
Idade à primeira consulta	4 meses
Peso à primeira consulta	8,6 kg

Motivo da consulta: A cadela, cuja identificação se encontra na Tabela 9, foi referenciada, pelo médico veterinário local, para o hospital veterinário da Universidade de Gante devido ao facto de apresentar um som contínuo de elevada intensidade à auscultação cardíaca.

Anamnese: A paciente foi adquirida pelo tutor aos 3 meses de idade. Quando o tutor a levou ao veterinário local, para realizar a primovacinação, foi detetado um som cardíaco contínuo de elevada intensidade. Desta forma, foi referenciada para o departamento de cardiologia do hospital veterinário da Universidade de Gante de forma a realizar uma ecocardiografia por suspeita de PDA. Entretanto, tem sido medicada com 0,3 mg / kg PO, BID de pimobendan e 1,25 mg / kg de furosemida PO, SID.

É uma cadela ativa e, aparentemente, saudável. Para além disso, não apresentava intolerância ao exercício, tosse, síncope ou cianose. Tinha apetite e bebia normalmente e os tutores nunca encontraram as fezes com características anormais nem qualquer tipo de sinal

clínico relativo ao sistema digestivo e urinário. O tutor considerava que a paciente estava a acompanhar o crescimento dos restantes cachorros da ninhada e relatou que nenhum cachorro nem progenitores apresentavam problemas cardíacos. Na altura da consulta no hospital veterinário da Universidade de Gante, apenas tinha sido inoculada com a primeira dose da vacina tetravalente, no entanto, encontrava-se desparasitada.

Exame do estado geral: Todos os parâmetros se encontravam dentro da normalidade, exceto o pulso que, à palpação, estava hipercinético. Durante a consulta, encontrava-se alerta, apresentava uma frequência respiratória de 36 rpm, com um padrão respiratório normal e auscultação normal. A frequência cardíaca era de 160 bpm, com um sopro cardíaco contínuo, de ritmo regular e de intensidade 3/6, quando auscultado no ponto de impulso máximo da válvula mitral, mas de 5/6 quando auscultado no ponto de impulso máximo da artéria pulmonar, irradiando para o hemitórax direito. As mucosas encontravam-se rosadas, normais, e o tempo de repleção capilar encontrava-se inferior a 2 segundos. A temperatura corporal, medida por via retal, era de 38,5°C. Os linfonodos estavam de tamanho normal, superfície lisa, consistência normal e mobilidade normal. Apresentou palpação abdominal normal, sem ascite nem fígado palpáveis e também não apresentava cálculo dentário.

Lista de problemas: Sopro cardíaco contínuo, de grau 5/6, na região axilar craniodorsal do hemitórax esquerdo e pulso hipercinético.

Localização anatómica da lesão: Projeção da artéria pulmonar.

Exames complementares de diagnóstico: Foi realizada colheita de sangue da veia jugular externa esquerda para realização de hemograma, bioquímica sérica, ionograma e testes de coagulação. Todos os parâmetros se encontravam dentro dos limites fisiológicos.

Na ecocardiografia (Figura XII), imagens em modo B, foi possível observar uma alteração moderada da função sistólica, uma dilatação do ventrículo esquerdo por sobrecarga de volume e estase sanguínea e o átrio esquerdo encontrava-se ligeiramente

dilatado. Tanto o ventrículo direito, como as válvulas cardíacas, apresentavam uma morfologia normal e o miocárdio encontrava-se com uma ecogenicidade normal. Foi possível observar o PDA com um óstio de 3,6 mm e uma ampola de 12 mm. Para além da avaliação ao coração, foi, também, feita a mensuração da artéria femoral (3,8 mm $\times$ 2,8 mm). Na imagem de *Doppler*, verificou-se que a velocidade do sangue na aorta e na artéria pulmonar estava dentro dos valores fisiológicos, no entanto, verificou-se um fluxo turbulento compatível com o PDA visualizado na artéria pulmonar, mas com um gradiente de pressão normal. O influxo da válvula mitral encontrava-se dentro da normalidade.

Através das medições e análise das imagens obtidas em modo B e em modo M, concluiu-se que a paciente apresentava uma hipertrofia excêntrica severa do ventrículo esquerdo e uma ligeira dilatação do átrio esquerdo, assim como uma função sistólica ligeiramente diminuída. É de referir que não foram identificadas mais alterações congénitas a nível cardíaco.

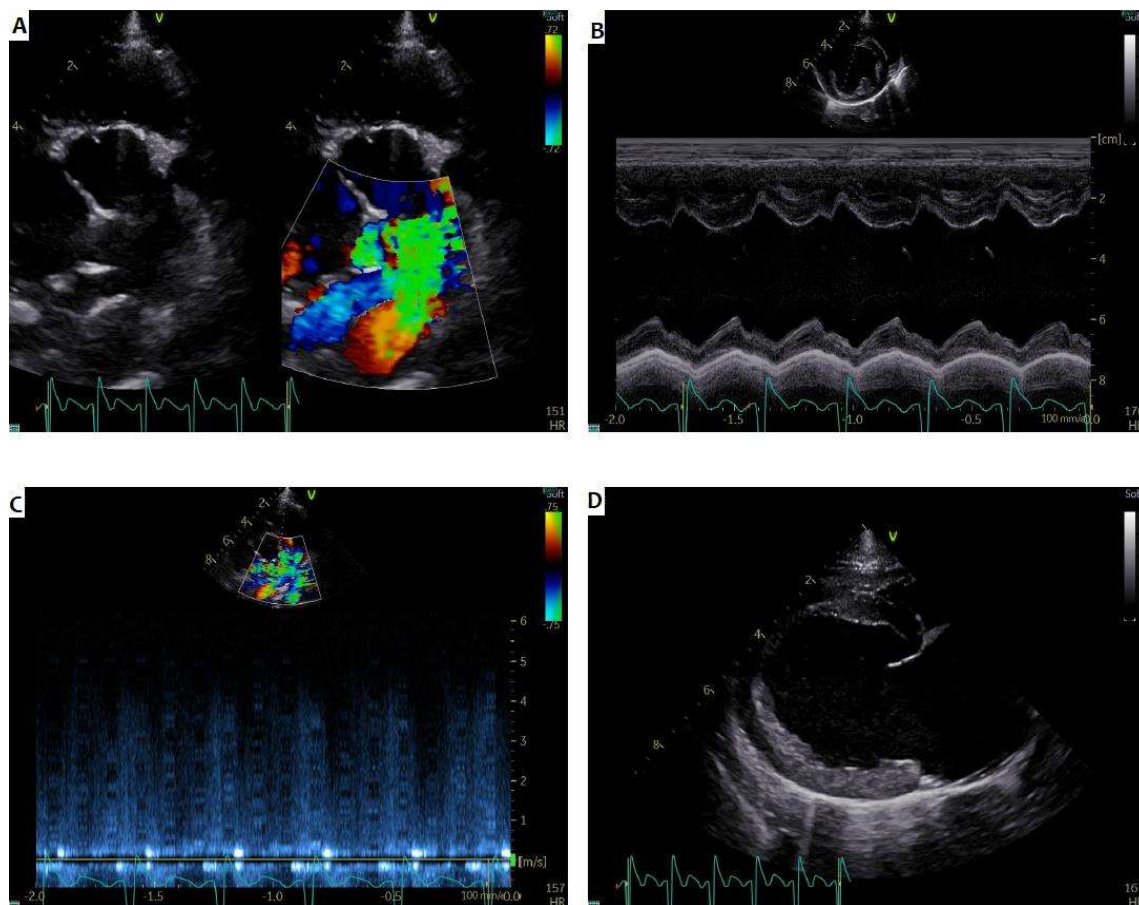


Figura XII- Imagens em modo B, gentilmente cedidas pelo departamento de cardiologia do hospital veterinário da Universidade de Gante. (A) Imagem paraesternal esquerda (eixo curto), a nível da válvula aórtica, em que é possível observar, em imagem *CW Doppler*, o fluxo turbulento entre a artéria aorta e a artéria pulmonar aquando da diástole, indicando a presença de um *shunt*; (B) Imagem paraesternal direita, em modo M (eixo curto),

ao nível do ventrículo esquerdo, de forma a avaliar a fração de encurtamento e função sistólica; (C) Avaliação da velocidade do fluxo sanguíneo contínuo de alta velocidade ao nível do PDA; (D) Imagem longitudinal paraesternal direita (eixo longo) que demonstra a dilatação do ventrículo e átrio esquerdos.

Foi identificado o sorotipo da paciente, verificando-se ser DEA 1.1. positiva.

Diagnóstico ecocardiográfico: Ducto arterioso persistente de *Botalli* (PDA) com consequente severa dilatação do ventrículo esquerdo, sem alterações congénitas adicionais.

Conselhos e terapia: O médico veterinário local já havia informado os tutores dos três possíveis tratamentos e respetivas vantagens e desvantagens: cirurgia de oclusão PDA, minimamente invasiva, por cateterismo; cirurgia para oclusão do PDA através de toracotomia ou tratamento médico. Desta forma, os tutores já haviam tomado a decisão de optar pela técnica minimamente invasiva. Foi agendada a cirurgia e, até lá, foi aconselhado não alterar a medicação proposta pelo veterinário local, ou seja, 0,3 mg / kg, PO, de pimobendan, BID, e 1,25 mg / kg, PO, de furosemida, SID. Aconselhou-se, também, a monitorização da frequência respiratória do animal através da aplicação de telemóvel *My Pet's Heart2Heart* enquanto este se encontrava a dormir e, caso os valores fossem superiores ao expectável (> 30 rpm), deveriam entrar em contacto com o médico veterinário.

No dia 21/12/2021, a paciente retomou ao hospital veterinário da Universidade de Gante, dia anterior à cirurgia previamente agendada.

Motivo da consulta: Consulta pré-cirúrgica para oclusão por cateterização transarterial de PDA.

Anamnese: Desde a primeira consulta, não surgiram sinais clínicos, não apresentou tosse, síncope, cianose, intolerância ao exercício ou outras queixas do foro cardíaco. No entanto, teve alguma diarreia que, com a ingestão de arroz, se solucionou. Nos quatro dias anteriores à cirurgia, os movimentos respiratórios da cadela, enquanto dormia,

encontravam-se superiores aos valores expectáveis (entre 30-40 rpm). Desta forma, o médico veterinário local aumentou a quantidade de furosemida que a cadela estava a tomar, adicionando mais 1/8 de comprimido. Após o ajuste da medicação verificou-se que a frequência respiratória, em descanso, normalizou. Na consulta pré-cirúrgica, os tutores referiram que a cadela continuava brincalhona, comia e bebia normalmente, assim como urinava. Na altura da consulta pré-cirúrgica, estava a ser medicada com 2 mg / kg de furosemida PO, SID e 0,3 mg / kg de pimobendan PO, BID.

Exame do estado geral: Todos os parâmetros encontravam-se dentro da normalidade, exceto a frequência respiratória, que se encontrava a 40 rpm, no entanto, apresentava um padrão respiratório e auscultação normais. A frequência cardíaca era de 160 bpm, ritmo regular, com um som cardíaco de intensidade 5/6 com ponto máximo cranialmente, no hemitórax esquerdo, para além de ser possível palpar o frémito cardíaco tanto no hemitórax esquerdo como direito. Continuava a apresentar um pulso hipercinético, as mucosas encontravam-se rosadas, brilhantes, e o tempo de repleção capilar encontrava-se inferior a 2 segundos. A temperatura corporal medida por via retal era de 38,7°C. Os linfonodos estavam de tamanho normal, superfície lisa, consistência normal e mobilidade normal. Apresentou palpação abdominal normal, sem ascite nem fígado palpáveis, e também não apresentava cálculo dentário.

TRATAMENTO

Durante a hospitalização pré-cirúrgica, a cadela foi medicada com 22 mg / kg PO, BID cefazolina, 0,3 mg / kg de pimobendan PO, BID e 2 mg / kg de furosemida PO, SID. A frequência respiratória foi monitorizada a cada hora e foi feito jejum alimentar e hídrico duas horas antes do momento cirúrgico. Durante a noite, a cadela apresentou entre 84 a 100 bpm, a frequência respiratória variou entre 28 a 32 rpm, não havia vomitado nem tido diarreia e tinha tomado toda medicação proposta.

Foi realizada ecocardiografia pré-cirúrgica (Figura XIII) em que, pelas imagens em modo B, foi possível observar, subjetivamente, uma diminuição moderada da função sistólica, com uma exagerada sobrecarga de volume do ventrículo esquerdo e ligeira dilatação do átrio esquerdo. O ventrículo direito encontrava-se normal, com morfologia valvar normal e ecogenicidade do miocárdio normal. No entanto, era possível visualizar o PDA, com um óstio de aproximadamente 3-6 mm, uma média de 4mm, e ampola de cerca de 11 mm; a artéria femoral media 3,2 x 3,3 mm. Na imagem *Doppler*, observou-se uma insuficiência mitral, aórtica e tricúspide muito leve, com gradientes de pressão normais; a velocidade do sangue na artéria aorta e pulmonar encontrava-se dentro dos parâmetros fisiológicos, com uma turbulência contínua, compatível com PDA que, por sua vez, era visível na artéria pulmonar, que apresentava um gradiente de pressão normal. O perfil de influxo da válvula mitral mostrava uma diminuição da relação E/A, devido a um aumento da pressão de enchimento. As medições realizadas em modo B e M evidenciaram uma grave sobrecarga de volume do ventrículo esquerdo e uma leve dilatação do átrio esquerdo com diminuição da função sistólica. Importa referir que estes parâmetros foram avaliados num animal sob tratamento com furosemida e pimobendan. Concluiu-se, relativamente à ecocardiografia prévia, que estávamos na presença de um PDA sem anomalias congénitas adicionais, mas com uma sobrecarga de volume crescente, assim como disfunção sistólica.

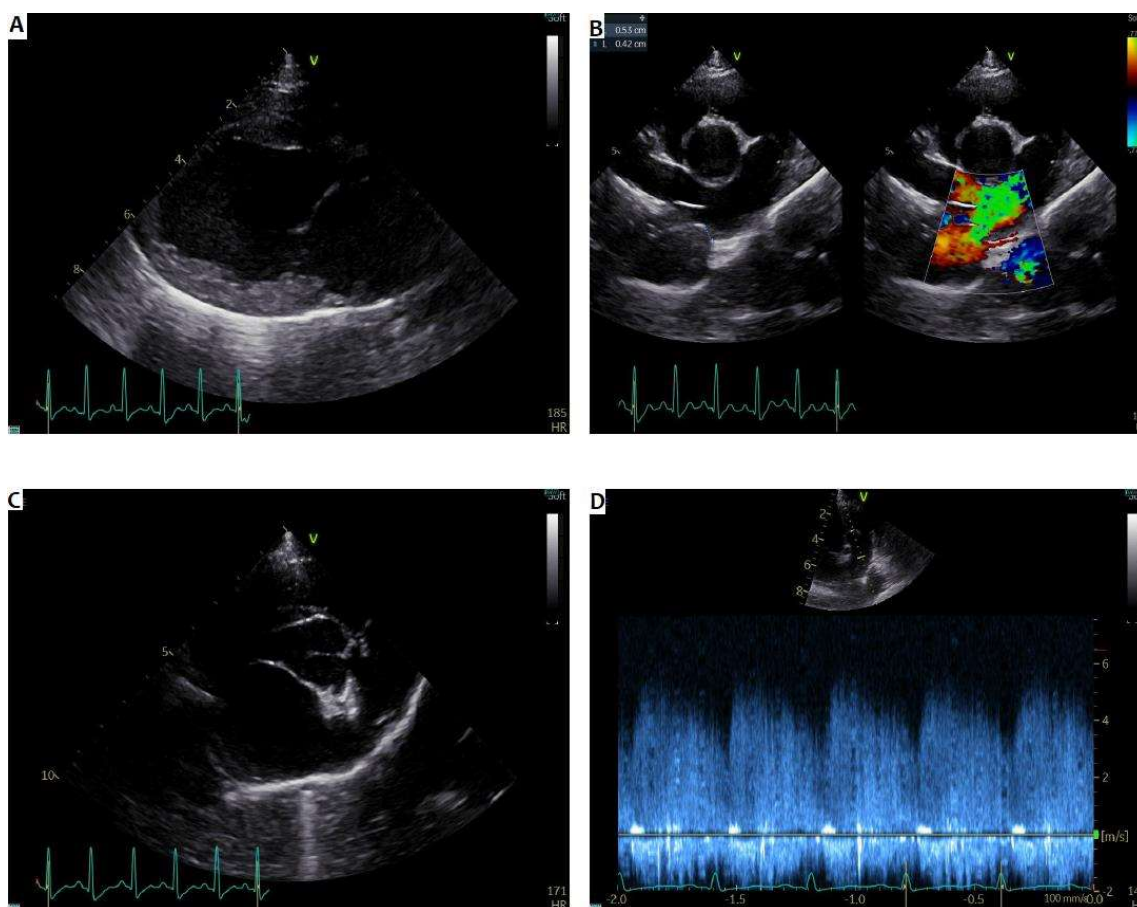


Figura XIII- Imagens em modo B, gentilmente cedidas pelo departamento de cardiologia do hospital veterinário da Universidade de Gante. (A) Imagem longitudinal paraesternal direita (eixo longo) que demonstra uma dilatação severa do ventrículo esquerdo e uma dilatação ligeira do átrio esquerdo; (B) Imagem paraesternal esquerda (eixo curto), a nível da válvula aórtica, evidenciando, em imagem *CW Doppler*, o fluxo turbulento entre a artéria aorta e a artéria pulmonar aquando da diástole, confirmando a presença de um *shunt*; (C) Imagem longitudinal paraesternal direita (eixo longo) ao nível da válvula aórtica e válvula pulmonar, de forma a descartar possíveis concomitantes malformações congénitas; (D) Avaliação da velocidade do fluxo sanguíneo contínuo, de alta velocidade, ao nível do PDA (4,24 m/s);

Plano de tratamento: Oclusão de PDA utilizando um dispositivo ACDO.

Protocolo anestésico:

É de notar que, na altura da cirurgia, a paciente apresentava um peso corporal de 9,3 kg.

Fluidoterapia: Infusão contínua de Lactato de Ringer a uma taxa de manutenção de 37 ml/h.

De acordo com o exame pré-anestésico, o animal foi classificado como ASA III, ou seja, como um paciente com doença sistêmica severa não eminentemente fatal.

Pré-medicação: 0,2 mg / kg de metadona por via EV.

Indução: 0,25 mg / kg de midazolam por via EV e 6,6 mg / kg de propofol por via EV, seguidos de isoflurano com um volume tidal final entre 1,1% a 1,3%.

Entubação endotraqueal: tubo endotraqueal de 6mm de diâmetro interno com *cuff*.

Manutenção: Isoflurano a 100% em O₂, com um volume tidal final entre 1,1% a 1,3%, assim como 5-10 µg / kg (0,1-0,2 ml / kg) bólus EV, seguido por 12-24 µg / kg / hora (0,24-0,48 ml / kg / hora) EV de fentanil CRI 20 minutos após a indução. Foi feita ventilação mecânica em circuito respiratório fechado.

Protocolo pré-cirúrgico:

Na sala de preparação, foi colocado um cateter de 22 G na veia cefálica, do membro torácico esquerdo e deu-se início à fluidoterapia. Administrou-se 0,2 mg / kg de metadona por via EV. Quando o animal se mostrou letárgico, foram administrados 0,25 mg / kg de midazolam por via EV e 6,6 mg / kg de propofol por via EV, de forma a induzir a anestesia. Foi aplicada pomada oftálmica (opticorn A) em ambos os globos oculares. Foram colocados elétrodos e sensores no animal: três elétrodos de ECG, recorrendo ao sistema hexaxial, para monitorizar a atividade elétrica do coração; um *cuff* de tamanho quatro para medir a pressão arterial de forma não invasiva; um oxímetro; um capnógrafo acoplado ao circuito anestésico, com um volume tidal final entre 1,1% a 1,3%. Foi, ainda, colocado um pulsioxímetro de forma a ser controlado através de um monitor multiparamétrico. É de notar que, enquanto se colocava o tubo endotraqueal e se colocavam os elétrodos e sensores no animal com todos os dispositivos de monitorização, estava a ser feita pré-oxigenação, com máscara facial, com um fluxo de oxigénio puro de 2 L/min.

Simultaneamente, um cateter de 22 G intravascular foi colocado, sob condições assépticas, na artéria metatarsal dorsal esquerda e foi conectado a um transdutor de pressão que foi calibrado para zero à pressão atmosférica. O transdutor foi posicionado ao nível do átrio direito. A ventilação do paciente foi espontânea nos primeiros 30 min de anestesia, correspondentes ao período de preparação do paciente. No entanto, assim que foi

posicionado na mesa de cirurgia e acoplado ao ventilador anestésico, no teatro de operações, passou a estar sob ventilação mecânica de forma positiva e intermitentemente. De forma a manter uma normocapnia (com um volume tidal final de CO₂ entre 35-45 mmHg), utilizou-se um volume tidal de 10 ml / kg, uma taxa respiratória de 16 rpm e um pico de pressão inspiratória de 9 cm de H₂O. Não foram realizadas alterações nestes parâmetros durante a manutenção da anestesia.

Iniciou-se a preparação do campo cirúrgico, em que se realizou tricotomia, desde a região umbilical à articulação femorotibial, estendendo-se lateral e medialmente 3-6 cm além da face lateral de cada membro pélvico, de forma a que toda a área inguinal, desde a articulação do joelho ao umbigo, tivesse sofrido tricotomia.

Após a preparação do animal, este foi encaminhado para a sala de cirurgia, na qual foi posicionado em decúbito lateral direito com o membro pélvico esquerdo tracionado e fixo cranialmente, de forma a não se sobrepor à região inguinal direita. Procedeu-se à limpeza da pele, com gluconato de clorhexidina a 0,5% w/v em 70% v/v de álcool, e assepsia, com clorhexidina a 4%. A região de acesso foi pulverizada com uma solução de povidona iodada a 10% e foram administrados 4,4 mg / kg de caprofenol por via SC e 35 mg / kg de cefazolina por via EV, antes do início da cirurgia.

Procedimento cirúrgico:

Após a preparação da cirurgia e de três assistentes de cirurgia, procedeu-se à aplicação de panos de campo cirúrgicos plásticos adesivos na região anatômica correspondente ao local de acesso cirúrgico. Colocaram-se os restantes panos de campo e organizou-se a mesa de Mayo. Após infiltração da pele com 2 mg/kg de cloridrato de lidocaína, foi realizada uma incisão na face medial do fêmur direito.

É de referir que a monitorização anestésica do animal consistiu em anotar o valor da frequência cardíaca, o valor de CO₂ expirado, por medição do fluxo lateral, por capnografia. Foi, também, anotada a frequência respiratória, as concentrações de O₂ inspirado e expirado, assim como de isoflurano. Era feita a análise de arritmias por meio de um ECG, medição da temperatura corporal através de uma sonda esofágica e medição da SAP, DAP e MAP, por via invasiva. Todos estes parâmetros eram captados por um monitor multiparamétrico

e a sua anotação, numa ficha anestésica, era realizada a cada 10 minutos. A temperatura do animal foi mantida utilizando um aparelho de ar quente forçado, fixo à mesa de operações.

Note-se que o procedimento cirúrgico foi realizado com recurso a ecocardiografia transesofágica (ETE) em modo B, fluoroscopia e angiografia.

O acesso à artéria femoral direita realizou-se de forma padronizada. Aplicou-se, proximalmente, um torniquete de *Rumel* e clampeou-se, distalmente, a artéria femoral, com fio de sutura de polipropileno 2-0. A artéria femoral foi canulada com um sistema de microintrodução (*Infinity microintroducer*) de tamanho 4 Fr, em que, pelo seu interior, foi introduzido um fio *Infinity Weasel* de 0,0035". Foi introduzida uma solução de heparina no sistema, de forma a evitar a formação de coágulos. Removeu-se o sistema de microintrodução e substituiu-se por uma bainha vascular angulada (*Cook medical Flexor checkflo*) de 6 Fr sobre o fio-guia, avançando-se até ao local anatómico alvo. Com o recurso a ETE, em modo B, e fluoroscopia, observou-se o PDA. Foi efetuada a medição do PDA no diâmetro mínimo do ducto (MDD), medindo entre 4 a 5 mm (uma média de 4,5mm). Empurrou-se a bainha vascular, que cobria o fio-guia, para a artéria pulmonar e, posteriormente, removeu-se o fio guia. Inseriu-se o ACDO, que media 8mm, na região da constrição, através do auxílio de ETE, em modo B. O ACDO foi desdobrado no PDA, sempre seguido por ETE em modo B e verificando-se o posicionamento por fluoroscopia. No entanto, deu-se conta que a medida não era a mais adequada, pois, quando se testou a mobilidade, movendo ligeiramente o implante cranialmente e caudalmente, com o fio-guia, verificou-se instabilidade e movimentação. Desta forma, optou-se por colocar, antes, um ACDO de 9 mm, que não se moveu aquando de novo teste de mobilidade. Neste momento, e através da ETE, em modo B, deixou de ser visível o fluxo de sangue dentro do PDA. Fez-se um angiograma para confirmar a ausência de fluxo sanguíneo através da injeção de 10 ml de Omnipaque (iohexol 300 mg I / ml, EV), e não se verificou fluxo sanguíneo dentro do PDA.

Assim que o dispositivo ACDO foi colocado, observaram-se claras alterações hemodinâmicas no paciente, tais como: a frequência cardíaca diminuiu, a pressão diastólica aumentou ligeiramente, deixou de ser possível observar um fluxo turbulento e não era possível ouvir o sopro cardíaco. O dispositivo foi, então, desconectado do fio guia e o fio-guia e a bainha vascular foram removidos. A artéria femoral foi suturada em três locais diferentes. O tecido subcutâneo e a pele foram encerrados rotineiramente, com padrão

simples interrompido com por uma sutura intradérmica transversal, respetivamente, com suturas intradérmicas com fio de sutura de poliglecaprona 3-0.

Foi necessário administrar um bólus fetanil 2 µg / kg, EV, logo após o início do procedimento, devido a um aumento súbito da frequência cardíaca e pressão arterial média (respetivamente, de 82 para 100 bpm e de 72 a 86 mmHg). No entanto, durante todo o procedimento, todos os parâmetros permaneceram dentro do limite fisiológico. A SAP, DAP e MAP aumentaram, quando a frequência cardíaca diminuiu ligeiramente após a oclusão do PDA, reflexo de *Branham*.

No final da cirurgia foi feita a contagem do material utilizado.

O procedimento cirúrgico teve a duração de 2 horas e 40 minutos.

Pós-operatório:

Imediatamente a seguir à cirurgia, foi feito um estudo radiográfico ortogonal da cavidade torácica do animal. Foram obtidas duas imagens radiográficas, uma latero-lateral esquerda-direita e outra ventrodorsal. Através da leitura conjunta das duas radiografias foi possível inferir que o dispositivo ACDO, para oclusão de PDA, se encontrava posicionado entre a artéria aorta e a artéria pulmonar e constatou-se que a metade proximal se encontrava inclinada ventralmente, relativamente à porção distal.

Na imagem correspondente à projeção latero-lateral (Figura XIV), foi possível observar que a silhueta cardíaca ocupava quatro espaços intercostais, evidenciando cardiomegalia, e a carina e os brônquios principais estavam localizados dorsalmente à silhueta cardíaca. Foi possível observar uma convexidade, com radiopacidade de tecidos moles, na área de projeção do átrio esquerdo.

Pela projeção ventrodorsal (Figura XV), foi possível observar que o rácio cardíaco-torácico se encontrava aumentado, que o lado esquerdo do coração estava proeminente e que havia um ligeiro deslocamento abaxial dos brônquios principais. Contudo, os vasos pulmonares encontravam-se com um tamanho normal. Era, também, possível observar-se um aumento generalizado da radiopacidade do parênquima pulmonar, associado a um delineamento proeminente dos brônquios e uma perda parcial da conspicuidade vascular. O esófago apresentava-se moderadamente distendido e repleto de gás. Foi possível observar,

ainda, a presença de um tubo endotraqueal até ao nível da vértebra C4 e, a nível do hilo renal, observou-se uma opacidade metálica compatível com a injeção de contraste iodado. Adicionalmente, era notório o facto de se tratar de um animal com um esqueleto jovem, não obstante, as estruturas ósseas torácicas encontravam-se fisiologicamente normais. Para além do mencionado, não se verificaram mais alterações dignas de registo, quanto aos órgãos da cavidade abdominal.

Diagnóstico imagiológico: Nas radiografias pós-cirúrgicas, após a colocação de um ACDO foi possível observar uma cardiomegalia moderada e um padrão bronco-intersticial, compatível com a idade do animal, e não relacionado com um edema cardiogénico, visto os vasos pulmonares se encontrarem com dimensões dentro dos limites fisiológicos.



Figura XIV- Radiografia latero-lateral esquerda-direita gentilmente cedida pelo hospital veterinário da Universidade de Gante, onde é possível observar cardiomegalia moderada, um padrão bronco-intersticial, compatível com a idade do animal, e a presença de um dispositivo de oclusão de PDA entre as artérias aorta e pulmonar. É visível a inclinação proximal do dispositivo ACDO.

f



Figura XV- Radiografia em projeção ventrodorsal gentilmente cedida pelo hospital veterinário da Universidade de Gante, onde é possível averiguar que o rácio cardíaco-torácico se encontra aumentado, que o lado esquerdo do coração se encontra proeminente e que há um ligeiro deslocamento abaxial dos brônquios principais. É, ainda, visível a inclinação proximal do dispositivo ACDO.

Procedeu-se à remoção do tubo endotraqueal assim que o animal começou a apresentar reflexo de deglutição e administrou-se 0,02 mg / kg de buprenorfina por via EV.

No momento pós-cirúrgico a cadela foi encaminhada para os cuidados intensivos onde foi monitorizada de meia em meia hora, com principal atenção aos parâmetros de frequência cardíaca e auscultação cardíaca. Assim que acordou, foi-lhe oferecida comida e água. A paciente ficou isolada de forma a ficar mais calma e em descanso.

No dia que se seguiu à cirurgia foi feita uma ecocardiografia de controlo (Figura XVI) para averiguar se o dispositivo ACDO não se havia deslocado, entretanto, e de forma a saber se seria possível retomar a casa, para junto dos tutores. Na ecocardiografia pós-cirúrgica, foi possível observar que o dispositivo ACDO não se havia deslocado, no entanto, ainda era possível observar algum fluxo residual no PDA. É de referir que tanto o átrio como o

ventrículo esquerdos já haviam diminuído no seu diâmetro, comparativamente com a ecocardiografia realizada na consulta pré-cirúrgica. A função sistólica, no entanto, ainda se encontrava ligeiramente diminuída, facto expectável em animais em que ocorre a oclusão do PDA.

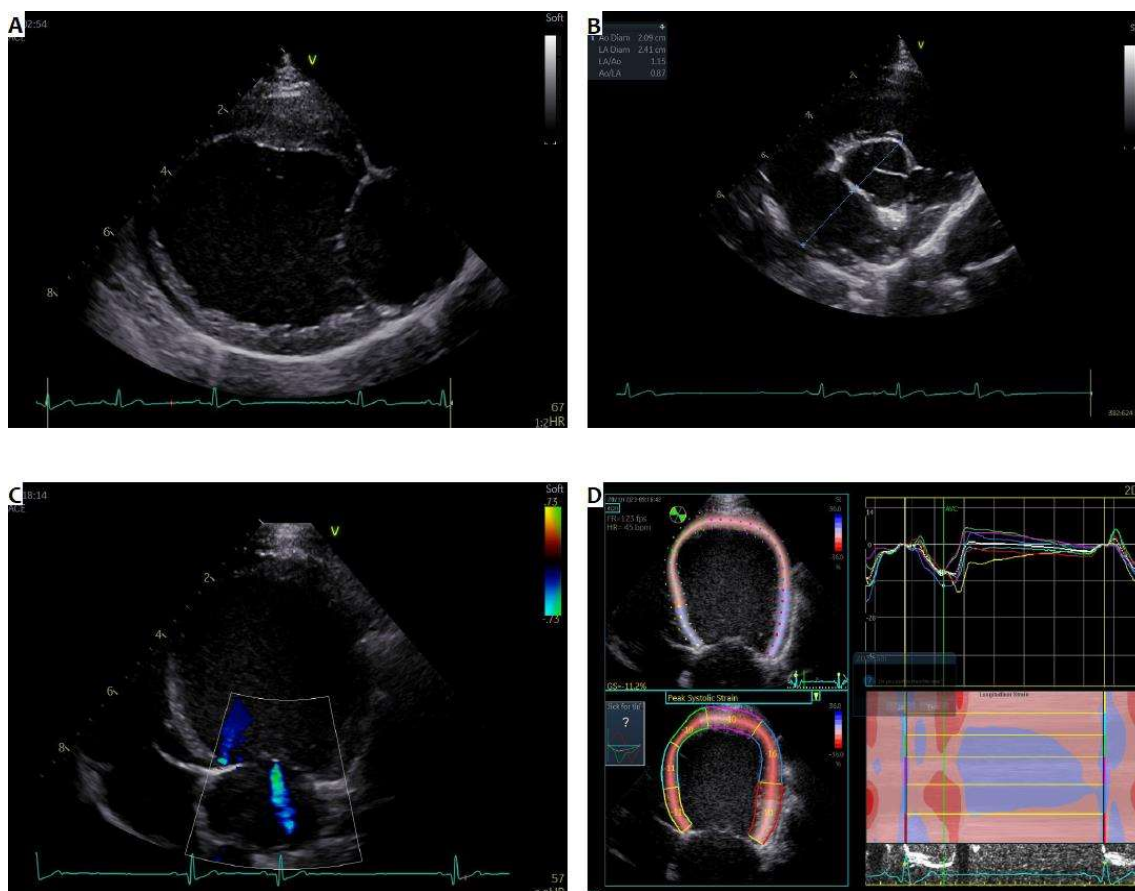


Figura XVI- Imagens ecocardiográficas, em modo B, gentilmente cedidas pelo departamento de cardiologia do hospital veterinário da Universidade de Gante. (A) Imagem longitudinal paraesternal direita (eixo longo) que demonstrando uma ligeira dilatação do ventrículo e átrio esquerdos; (B) imagem paraesternal esquerda (eixo curto), a nível da válvula aórtica, para avaliação do diâmetro do ventrículo direito, válvula aórtica e a sua relação; (C) Imagem longitudinal apical (eixo longo) evidenciando, através de *Doppler* de cor, alguma regurgitação a nível da válvula mitral, com ligeira insuficiência; (D) Imagem de vista apical do ventrículo esquerdo em *Speckle tracking* para avaliação da tensão no miocárdio do ventrículo esquerdo, verificando-se uma disfunção da função sistólica, evidenciada pelas zonas de coloração azul.

De acordo com os dados obtidos no exame do estado geral, a informação dos colegas encarregues dos cuidados continuados, somando aos dados obtidos na ecocardiografia pós-cirúrgica, a paciente teve alta hospitalar. Foi recomendado, aos tutores, que mantivessem a cadela calma até um mês pós-cirurgia, idealmente numa cela/ caixa transportadora. Se a cadela passeasse, os passeios deveriam ser calmos e à trela curta sendo altamente contraindicado brincar com ela.

Foi referido, aos tutores, que o dispositivo ACDO permite que o animal seja examinado por CT, no entanto, caso fosse necessária a realização de uma MRI, os tutores dever-se-iam informar da compatibilidade com o campo magnético da mesma. Quanto à incisão que foi realizada na perna, foi aconselhado que estivessem atentos a qualquer tipo de inchaço, vermelhidão ou dor. O penso deveria ser removido em dois a três dias, caso não caísse sozinho. Não seria necessário remover qualquer ponto de sutura. Recomendou-se, ainda, continuar a monitorizar a frequência respiratória do animal em repouso. Caso ultrapassasse os 30 rpm enquanto a dormir ou 40 rpm em descanso, deveriam entrar em contacto com um médico veterinário. Foi recomendada fazer uma consulta controlo um mês após a cirurgia.

Para casa, foi prescrito 0,3 mg / kg de pimobendan PO, BID até a consulta de controlo pós-cirúrgica e o tratamento com furosemida foi cessado. No entanto, continuou o tratamento com 2,5 mg / kg de carprofeno PO, BID, durante três dias e 14 mg / kg de cefalexina PO, BID, durante sete dias.

Passado um mês da cirurgia, apresentou-se ao departamento de cardiologia do hospital veterinário da Universidade de Gante para uma consulta de controlo e realização de um ecocardiograma pós-cirúrgico.

Motivo da consulta: Consulta de controlo pós-cirúrgico e realização de um ecocardiograma de controlo.

Anamnese: Os tutores referiram que a cadela não havia sido diagnosticada com qualquer outro tipo de patologia, não tinha intolerância ao exercício, nunca desmaiou, não tossia e que a frequência respiratória, em descanso, costumava rondar os 22 rpm. No entanto, referiram que é uma cadela muito agitada e que tinham dificuldade em mantê-la calma. Tinha mantido o apetite e ingestão de água em níveis normais e não apresentou diarreia nem problemas urinários desde a cirurgia. No momento, estava a tomar 0,3 mg / kg de pimobendan PO, BID.

Exame do estado geral: No exame do estado geral, todos os parâmetros vitais encontravam-se dentro da normalidade. Durante a consulta, a cadela encontrava-se alerta, brincalhona, apresentava uma frequência respiratória de 32 rpm, com um padrão respiratório e auscultação normais. A frequência cardíaca era de 100 bpm e não era possível ouvir sons cardíacos suspeitos de patologia à auscultação. As mucosas encontravam-se rosadas, normais, e o tempo de repleção capilar encontrava-se inferior a 2 segundos. A temperatura corporal, medida por via retal, era de 38,1°C, os linfonodos estavam de tamanho normal, superfície lisa, consistência normal e mobilidade normal. À palpação abdominal não se detetaram anomalias, como ascite ou fígado palpáveis. Não se verificava ingurgitamento da veia jugular, e também não apresentava cálculo dentário.

Na ecocardiografia de rastreo, verificou-se que o dispositivo ACDO se encontrava no local indicado.

DISCUSSÃO

Um conhecimento aprofundado da anatomia cardíaca normal é essencial para compreender as anomalias cardíacas congênitas. (Durham, 2017). Desta forma, importa referir que o ducto arterioso é uma estrutura vascular fetal normal que faz parte do sexto arco aórtico e liga o tronco pulmonar ao arco aórtico (Hyttel et al., 2016). No feto, a placenta é o órgão onde ocorre a oxigenação sanguínea, e não os pulmões. Durante a vida intrauterina, o ducto arterioso é responsável por desviar o sangue da artéria pulmonar para a artéria aorta (*shunt* da direita para a esquerda), tal como se pode evidenciar na Figura XVII. Quando ocorre o nascimento, os pulmões, pela primeira vez, insuflam ar e a resistência vascular pulmonar diminui acentuadamente (Ware, 2011). Nesse exato momento, o ducto arterioso encerra, reflexivamente (Hyttel et al., 2016). Adicionalmente, o aumento da concentração de oxigénio, no momento do nascimento, leva à inibição de prostaglandinas locais, o que causa o encerramento funcional do ducto. O encerramento funcional do PDA ocorre algumas horas a seguir ao nascimento, contudo as alterações estruturais inerentes podem ocorrer dentro de dias ou semanas após o nascimento (Ware, 2011). Contudo, espera-se que o encerramento do ducto ocorra nos primeiros quatro dias de vida. Desta forma, se se verificar um sopro cardíaco a seguir ao período supramencionado, dever-se-á realizar uma ecocardiografia. A ocorrência do PDA deve-se a uma falha no encerramento do ducto arterioso, após o nascimento do animal (Durham, 2017). Desta forma, é uma patologia identificada em animais jovens, o que vai de encontro com a idade da paciente.

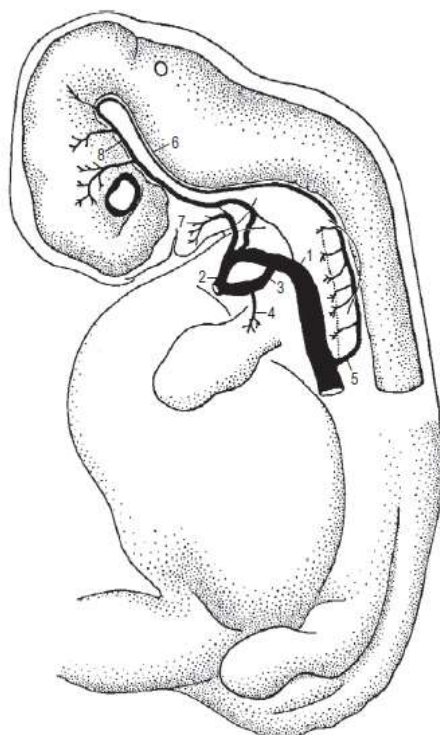


Figura XVII- Ilustração retirada de Hyttel et al., 2016, figs. 12–17, onde é possível observar o desenvolvimento das artérias segmentares na região do pescoço. 1- Aorta dorsal; 2- Aorta ventral; 3- Ducto arterioso; 4- Artéria pulmonar; 5- Artéria vertebral; 6- Artéria basilar; 7- Artéria carótida externa; 8- Artéria carótida interna.

Esta patologia pode ser classificada, em medicina veterinária, com recurso a angiografia, em quatro diferentes tipos (I, IIA, IIB e III), tal como se pode observar na Figura XVIII. No PDA de tipo I, há uma diminuição gradual do diâmetro do ducto, desde a aorta até à artéria pulmonar. O PDA de tipo II caracteriza-se por uma diminuição abrupta do diâmetro do ducto em mais de 50% e pode ser classificado de acordo com a morfologia da porção proximal do ducto. Ou seja, no PDA do tipo IIA, na região mais proximal do ducto, o endotélio mantém-se paralelo antes da ocorrência de um estreitamento abrupto, imediatamente antes do óstio na artéria pulmonar, enquanto no tipo IIB o ducto apresenta uma forma cônica, isto é, o seu diâmetro vai diminuindo progressivamente, à medida que se aproxima da artéria pulmonar continuando, no entanto, a verificar-se um estreitamento distal abrupto, perto da junção com a artéria pulmonar. Nos casos de PDA de tipo III, não se observa qualquer estreitamento no diâmetro do ducto (Miller et al., 2006). A morfologia angiográfica mais commumente representada em cães é o tipo IIA ou IIB (Miller et al., 2006, Fossum, 2013). É possível encontrar mais morfologias de PDA do que as anteriormente referenciadas, contudo, ainda não se encontram descritas e, em medicina

veterinária, o método de aquisição de imagem para a classificação do PDA ainda não se encontra padronizado (Doocy et al., 2018).

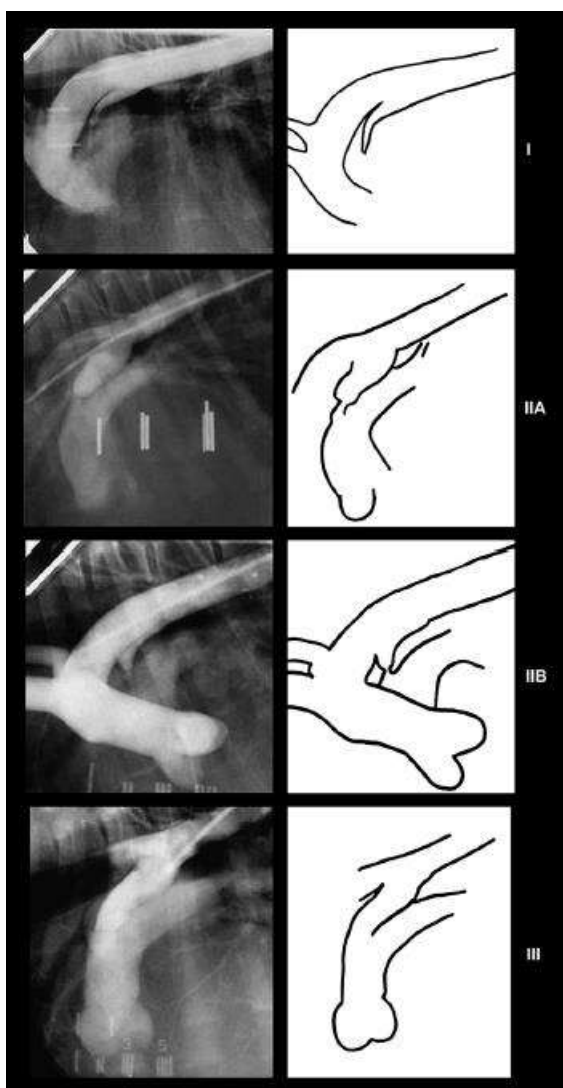


Figura XVIII- Imagem retirada do artigo Miller et al., 2006b, p. 112

O PDA é a anomalia congénita mais commumente reportada em cães (Durham, 2017), verificando-se ser três vezes mais comum em fêmeas do que em machos (Ware, 2011). As raças de cães predispostas são: Bichon Frisé, Chihuahua, Cocker Spaniel Inglês, Pastor Inglês, Pastor Alemão, Spitz Alemão, Labrador Retriever, Maltês, Terra-nova, Caniche, Pastor de Shetland e Yorkshire Terrier (Durham, 2017). Posto isto, verifica-se que a raça da paciente não é predisposta a PDA, no entanto, o facto de ser fêmea é. Apesar de ainda existir pouco conhecimento, na área da medicina veterinária, sobre a hereditariedade da doença, sabe-se que é uma patologia poligénica (Oriane, 2020) e, deste modo, cães com PDA, independentemente da raça, não devem ser utilizados em reprodução (Fossum, 2013).

As consequências de um PDA dependem, primeiramente, do diâmetro do ducto e da resistência vascular pulmonar. A maior parte dos animais com PDA são assintomáticos quando diagnosticados pela primeira vez, no entanto, podem existir algumas queixas de intolerância ao exercício, taquipneia ou tosse (Ware, 2011). O engurgitamento simétrico das veias e artérias, particularmente em animais jovens, é altamente sugestivo de um *shunt* esquerdo-direito, como é o caso do PDA (Durham, 2017). Por vezes, pode haver manifestação de insatisfação, por parte dos tutores ou criadores, por serem os animais mais pequenos da ninhada. Os animais com PDA são facilmente diagnosticados durante os primeiros exames físicos devido ao som cardíaco de grau 4-6/6, contínuo na região axilar da base do coração, à auscultação do hemitórax esquerdo. É um som característico, no entanto, é de notar que, se a auscultação cardíaca for realizada no ápex esquerdo, poderá apenas ser perceptível um som cardíaco de grau 4 a 6. Contudo, ao deslocar a membrana timpânica do estetoscópio para a região axilar craniodorsal, é possível auscultar um sopro contínuo de elevada intensidade. Normalmente é, também, possível palpar um frémito precordial (Ware, 2011). Como o sangue flui da aorta para a artéria pulmonar, durante a diástole, a pressão arterial diastólica diminui, resultando numa pressão de pulso mais forte do que o normal, e verifica-se, desta forma, à palpação das artérias femorais, um pulso arterial hipercinético (Durham, 2017). A persistência do ducto arterioso aumenta o retorno venoso ao átrio esquerdo e ventrículo esquerdo, levando a uma sobrecarga de volume no coração esquerdo, que culmina numa dilatação do átrio esquerdo, numa hipertrofia excêntrica do ventrículo esquerdo e numa insuficiência da válvula mitral, levando a uma sobrecarga de volume da vasculatura pulmonar, resultando em hipertensão pulmonar e, eventualmente, em falência cardíaca congestiva (CHF) esquerda (Hyttel et al., 2016) verificando-se que dois terços dos cães com PDA desenvolvem CHF ao ano de idade (Durham, 2017).

Os sinais obtidos no exame do estado geral do animal e exame cardíaco são bastante característicos de PDA, na maioria dos animais afetados. No entanto, pode ocorrer uma combinação rara de estenose aórtica e/ou insuficiência aórtica ou um defeito no septo ventricular e/ou uma insuficiência da válvula aórtica, podendo causar sons cardíacos semelhantes ao audível num PDA. Podemos estar na presença de outras patologias cardíacas, em animais cujo componente diastólico do som cardíaco do PDA é difícil de diagnosticar, como a estenose subaórtica, a estenose pulmonar, um defeito no septo atrial e/ou um defeito no septo ventricular (Fossum, 2013). Antes da cirurgia, a cadela não

apresentava quaisquer sinais clínicos que evidenciassem um problema cardíaco, no entanto, ao exame físico, apresentava um sopro cardíaco contínuo e de elevada intensidade, neste caso, com uma intensidade de 5/6, na região axilar craniodorsal do hemitórax esquerdo.

É raro haver alterações no hemograma, bioquímica sérica e ionograma em animais com um PDA esquerdo-direito (Fossum, 2013). Animais com suspeita de PDA podem apresentar um traçado eletrocardiográfico normal (Ware, 2011). Contudo, é possível que a média do eixo elétrico do complexo QRS se encontre dentro dos parâmetros normais, mas que o complexo QRS tenha uma duração maior na derivação II, indicando uma dilatação do ventrículo esquerdo (Durham, 2017). Poderá ser possível observar ondas P distendidas, ondas R de elevada amplitude e, frequentemente, ondas Q profundas na derivação II e aVF (Ware, 2011). Pode ser possível, também, verificar uma onda R de maior amplitude ou de maior duração, indicando uma dilatação do ventrículo esquerdo (Durham, 2017), e observar-se alterações nos segmentos ST-T secundários a uma dilatação do ventrículo esquerdo (Ware, 2011). Em casos de doença avançada, é possível observar fibrilação atrial e complexos prematuros atriais ou ventriculares (Durham, 2017).

No exame radiográfico, normalmente, nota-se uma dilatação do ventrículo esquerdo, tanto na projeção latero-lateral como ventrodorsal, sendo que, na projeção ventrodorsal, será possível identificar uma convexidade com radiopacidade de tecidos moles, entre a posição 12:00 / 01:00 e 3:00 hora, indicando uma dilatação da aorta, da artéria pulmonar e da aurícula esquerda (Durham, 2017). O exame radiográfico é indispensável para determinar a presença de congestão pulmonar ou possível edema pulmonar cardiogénico (Binetti et al., 2020).

As observações do exame clínico e radiográfico são, geralmente, inequívocas, e a ecocardiografia pode não ser imprescindível para tecer, com convicção, um diagnóstico de PDA. Contudo, a ecocardiografia confirma o diagnóstico, especialmente em casos de animais que apresentem sinais clínicos ou físicos discordantes, e permite identificar outras alterações congénitas que possam estar presentes. Atualmente, a ecocardiografia revela-se importante, sobretudo, para a medição do diâmetro do ducto e para definir a morfologia da ampola, aquando do planeamento de uma cirurgia corretiva, por cateterismo (Boon, 2011). A ecocardiografia confirma a dilatação do ventrículo e átrio esquerdos, secundários a uma sobrecarga de volume, e do tronco pulmonar, observações típicas de PDA ou defeito no septo interventricular. Permite, também, avaliar a função sistólica, que, dependendo da

idade em que é feito o diagnóstico, pode estar normal, sendo que um diagnóstico precoce permite preservar a capacidade contrátil do coração (Durham, 2017). É de notar que qualquer exame ecocardiográfico deve seguir um protocolo convencionado (Luis Fuentes et al., 2010). A ecografia de contraste é, particularmente, útil para diagnosticar defeitos congénitos como *shunts* da esquerda para a direita, como é o caso do PDA (Durham, 2017). Em casos de PDA, tanto o doppler espectral em *continuous wave* (CW) como *pulse wave* (PW) são ótimos meios auxiliares de diagnóstico (Durham, 2017). A imagem recolhida, por *color flow mapping*, da artéria pulmonar, em eixo curto, ao nível da base do coração, deverá revelar um fluxo turbulento e contínuo, na artéria pulmonar, característico de PDA. Nos casos de PDA, a fração de encurtamento (FS%), ou seja, a relação entre o diâmetro do ventrículo esquerdo no final da diástole (LVDd) e o diâmetro do ventrículo esquerdo durante a sístole (LVDs) pode estar normal ou diminuída. Contudo, o *E-point to septal separation* (EPSS), distância entre a parede septal do ventrículo esquerdo e o ponto de maior abertura da válvula mitral, no início da sístole, está, normalmente, aumentado. O ducto arterioso pode ser mesmo visível entre a artéria pulmonar e a aorta descendente, especialmente aquando de obtenção de imagem paraesternal direita, em eixo-curto, ao nível da artéria pulmonar, com recurso a *Doppler* de cor. Também é possível observar o fluxo do PDA, recorrendo ao *Doppler* de cor, aquando de obtenção de uma imagem cranial esquerda, ao nível da artéria pulmonar (Luis Fuentes et al., 2010). Com o auxílio do *Doppler* espectral PW é possível estimar o gradiente de pressão entre a artéria aorta e a pulmonar (Luis Fuentes et al., 2010; Ware, 2011). É esperado que se verifiquem picos de velocidade sistólica de 4-5m/s, indicando que as pressões da artéria pulmonar (valor fisiológico entre 10-25 mmHg) e aórtica (valor fisiológico entre 80-150 mmHg) estão normais; caso a velocidade do sangue seja inferior a 4m/s, há forte suspeita de diminuição do *output* cardíaco com insuficiência do ventrículo esquerdo (Fuentes et al., 2010; Durham, 2017). No ecocardiograma, realizado na primeira consulta, foi possível identificar dilatação do ventrículo e átrio esquerdos e diminuição da fração de encurtamento, consequentes do PDA. Foi, também, possível observar um fluxo turbulento entre a artéria pulmonar e a artéria aorta descendente, indicando a presença de um *shunt*. Os dados obtidos por ecocardiografia juntamente com os do exame específico para o aparelho cardiovascular revelaram-se suficientes para diagnosticar PDA.

A avaliação precisa da morfologia e forma do PDA, assim como a obtenção de medições do mesmo, é de extrema importância, de forma a evitar que ocorram complicações

durante o procedimento cirúrgico e no período pós-cirúrgico (Doocy et al., 2018). Por conseguinte, deve-se determinar a morfologia do ducto e o MDD visto que nem todos os casos de PDA são candidatos a resolução cirúrgica por cateterização (Ware, 2011). A morfologia do ducto e MDD podem ser determinadas por angiografia / angiocardiografia (Fossum, 2013) revelando ser uma importante ferramenta, no tratamento de PDA, por cateterismo (Durham, 2017). Contudo, não é possível obter uma imagem tridimensional da estrutura anatômica em questão, por angiografia. Para além de que, conforme a fase do ciclo cardíaco, ocorrem alterações da configuração anatômica do ducto arterioso, podendo afetar a escolha da terapêutica mais adequada (Doocy et al., 2018)

A escolha de uma determinada tipologia de tratamento depende do tamanho do paciente, do tamanho e conformação do defeito e da preferência do tutor (Binetti et al., 2020). Em medicina humana, sabe-se que o uso de anti-inflamatórios não esteróides diminui as prostaglandinas sistêmicas e promove o encerramento do PDA (Lewis et al., 2018). A indometacina e o ibuprofeno, em medicina humana, são os inibidores não seletivos das ciclooxigenases (COX) mais estudados para a profilaxia e tratamento de PDA. No entanto, o tratamento prolongado com indometacina pode levar a hiponatremia, oligúria, hemorragia ativa e disfunção renal transitórias, sem sequelas a longo prazo. Adicionalmente, a administração concomitante de indometacina e esteroides aumenta a incidência de perfuração gastrointestinal (Su et al., 2020); ainda, o acetaminofeno demonstra ser tão ou mais efetivo no encerramento de PDA como o ibuprofeno ou a indometacina e com menos contraindicações secundárias a nível renal e gastrointestinal (Ohlsson and Shah, 2018). Contudo, em medicina veterinária, sabe-se que a resolução completa dos sinais clínicos de falência cardíaca congestiva são difíceis ou impossíveis de controlar apenas com base em tratamento médico. Quando o animal apresenta edema pulmonar, deve ser administrada furosemida (2-4 mg / kg PO, EV ou SC) entre 24 a 48 horas, antes da cirurgia. Se estiverem presentes arritmias hemodinamicamente significativas, estas devem ser controladas. Se estiver presente fibrilação atrial, a taxa de resposta ventricular deve ser controlada com bloqueadores beta-adrenérgicos (como, por exemplo, sotalol, 1-3 mg / kg PO, BID) ou com bloqueadores dos canais de cálcio (como, por exemplo, diltiazem, 1-8 µg / kg / min), com ou sem digoxina, ou amiodarona (15-20 mg / kg, PO, SID), durante 5 a 7 dias e, posteriormente, 10mg / kg, PO, SID), antes da cirurgia. Se os animais apresentarem sinais de CHF, devem ser tratados com inodilatadores, como o pimobendan (0,25-0,3 mg / kg, PO, BID), vasodilatadores, como a hidralazina (0,5-3 mg / kg, PO ou 0,5-1mg / kg, EV,

BID) ou enalapril (0,25-0,5 mg / kg, PO, BID ou SID), e com diuréticos, como a furosemida, pré-operatoriamente. O uso excessivo de vasodilatadores e/ou diuréticos pode levar a hipotensão, o que deve ser evitado (Fossum, 2013). O animal apenas foi tratado medicamente enquanto aguardava pela cirurgia, de forma a que não existisse agravamento dos sinais clínicos respiratórios e de forma a impedir a progressão da doença.

O tratamento do PDA, através da oclusão cirúrgica do ducto, é recomendado em todos os casos de *shunt* esquerdo-direito, assim que possível, após o diagnóstico (Hyttel et al., 2016). Atrasar a correção cirúrgica poderá, potencialmente, permitir que ocorra uma remodelação permanente do miocárdio, levando a uma disfunção sistólica persistente (Durham, 2017). Se a cirurgia não for, de todo, realizada, espera-se que ocorra morte em 50% dos casos um ano após o diagnóstico, no entanto, cães com *shunts* pouco evidentes, podem sobreviver (Hyttel et al., 2016). As opções de tratamento cirúrgico são ligação do ducto arterioso por toracotomia, abordagem clássica, ou oclusão por cateterismo cardíaco. É de notar que tanto o tratamento cirúrgico pela abordagem clássica como através de cateterização cardíaca têm uma taxa de mortalidade equiparável (Fossum, 2013). Contudo, a oclusão do PDA por cateterização permite encerrar o PDA sem a necessidade de realizar toracotomia (Durham, 2017), revelando ser um procedimento com menor morbilidade (Fossum, 2013). Os tutores optaram pela cirurgia de oclusão por cateterismo visto tratar-se de uma patologia com uma elevada taxa de mortalidade nos primeiros anos de vida e visto tratar-se de um procedimento cirúrgico minimamente invasivo. A cateterização deve ser realizada com auxílio de fluoroscopia ou ETE. Tanto a ETE ou a ecocardiografia transtorácica e fluoroscopia são utilizadas intracirurgicamente (Durham, 2017). O uso de ecocardiografia e fluoroscopia em simultâneo, durante o procedimento cirúrgico, facilita o posicionamento do dispositivo e permite identificar fluxo residual (Weisse and Berent, 2015), para além de que a ETE permite observar diretamente o coração, durante a anestesia, e detetar, de imediato, a ocorrência de paragem cardíaca ou efusão pericárdica (Durham, 2017).

Foram utilizados vários dispositivos de oclusão, fabricados para o tratamento de PDA em humanos, para corrigir o mesmo problema em cães. Contudo, nenhuma técnica, transposta de medicina humana, parecia ser adequada em medicina veterinária. Consequentemente, surgiu ACDO, um dispositivo adaptado e desenvolvido de acordo com o tamanho e forma de um PDA canino, diminuindo o risco de migração do dispositivo

(Singh et al., 2012). O ACDO é constituído por uma rede de nitinol que se expande automaticamente, mas que, se desejado, pode ser comprimida. É constituído por um disco distal plano e por um disco proximal com forma côncava separados por um estreitamento/ cintura, tal como se pode observar na Figura XIX (Weisse and Berent, 2015). O tamanho do dispositivo está catalogado de acordo com o diâmetro na região da constrição/ cintura (Nguyenba and Tobias, 2007). O disco distal irá ficar alojado na artéria pulmonar e o disco proximal na ampola do PDA, sendo que a região da constrição ficará localizada no óstio que conecta o ducto arterioso à artéria pulmonar. O ACDO escolhido deverá ter um diâmetro, na região da constrição, de 1,5 a 2 vezes superior ao MDD, medido por angiografia, de forma a impedir que ocorra embolia secundária à movimentação do dispositivo. No entanto, se o diâmetro for muito maior, poderá ocorrer embolia, pois a ampola do ducto poderá ser demasiado estreita e impedir a completa expansão do disco (Weisse and Berent, 2015).



Figura XIX- Imagem retirada de Weiss and Berent, 2015, p. 14.

Todo o procedimento cirúrgico foi realizado conforme o descrito na literatura, que defende que o animal deverá ser posicionado em decúbito lateral direito (Weisse and Berent, 2015) e o membro pélvico esquerdo deverá ser tracionado de forma a não interferir no campo cirúrgico (Durham, 2017). A artéria femoral deverá ser canulada com uma bainha vascular, de tamanho adequado, que permita a introdução do material cirúrgico a ser utilizado (Durham, 2017). Ocasionalmente, este procedimento pode ser feito através da artéria pulmonar (Durham, 2017). Existem, ainda, cirurgiões que optam pela cateterização através da veia femoral (Ware, 2011).

O acesso à artéria femoral pode ser feito por incisão dos tecidos sobrejacentes à mesma ou percutaneamente, através de uma técnica de *Seldinger* modificada. Em seguida, é introduzido um cateter angiográfico *pigtail* na artéria femoral, até se atingir a junção entre a aorta e o PDA ou até à ampola do ducto arterioso (Durham, 2017). Este cateter angiográfico possui marcas de referência radiopacas próximas da sua extremidade, que servirão para medição do MDD (Nguyenba and Tobias, 2007). Neste momento, é injetado meio de contraste (0,5-1,0 ml / kg de solução de contraste a 20 ml / s), de forma a permitir a medição do PDA e óstio da artéria pulmonar. Após as medições, remove-se o cateter angiográfico em *pigtail* e seleciona-se o tamanho mais apropriado do ACDO. De seguida, introduz-se um fio guia com uma ponta em “J” e atravessa-se o PDA, atingindo-se a artéria pulmonar. A bainha vascular é introduzida, encaminhada pelo trajeto do fio guia. Quando o se encontra no local indicado, o fio guia é removido e acopla-se uma válvula de hemóstase à extremidade da bainha vascular, de forma a evitar o extravasamento de sangue. Introduz-se um cateter guia, onde o dispositivo de oclusão será descarregado. O ACDO encontra-se conectado a um cabo de aço, que é utilizado para o avançar dentro do cateter guia. Posteriormente, sob fluoroscopia, avança-se o cabo de aço, que se encontra unido ao dispositivo de oclusão, de forma a que o disco distal do ACDO se aloje na artéria pulmonar. É, então, feita uma ligeira retração, em bloco, do dispositivo ACDO parcialmente colocado, do cabo de aço e do cateter guia, de forma a encaixar a região de constrição do ACDO no óstio da artéria pulmonar. Após o alívio da tensão, o disco proximal assume a sua forma nativa, côncava, permitindo inferir que o dispositivo se encontra corretamente posicionado. Não obstante, dever-se-á proceder à verificação do correto posicionamento do dispositivo, através de ligeiros movimentos de empurrar e de puxar, pelo cabo de aço, e injetando meio de contraste através da porta lateral da válvula hemostática. Por fim, o cabo de aço e o cateter guia são removidos em bloco e o local do acesso é encerrado rotineiramente (Nguyenba and Tobias, 2007; Durham, 2017).

A cirurgia e a oclusão por cateterização têm excelentes taxas de sucesso e resultados a longo prazo, embora, raramente, ocorram complicações como deslocamento do dispositivo (Singh et al., 2012) ou infecção (Wood et al., 2006). As complicações que normalmente ocorrem associadas à cateterização cardíaca são embolias aberrantes por deslocamento do dispositivo, reabertura do ducto, hemólise e, em alguns casos, morte. Pode ocorrer algum fluxo residual de sangue, após a oclusão por cateterização, no entanto, hemodinamicamente, observa-se uma marcada melhoria e o encerramento do ducto acaba

por ocorrer. Qualquer possível regurgitação concomitante da válvula mitral é revertida após esta intervenção cirúrgica (Ware, 2011). Quando a cadela se apresentou à consulta de controle, constatou-se que o prognóstico era favorável e que a cirurgia e fase pós-cirurgia haviam decorrido com sucesso.

É comum ocorrer uma síndrome de instabilidade cardiorrespiratória após oclusão do PDA, nas primeiras doze horas, pós oclusão. Tal deve-se a uma diminuição significativa da função sistólica do ventrículo esquerdo e aumento da resistência vascular sistêmica e súbita diminuição da pré-carga (Abdel-Bary et al., 2019).

Bibliografia

- Abdel-Bary, M., Abdel-Baseer, K.A., Abdel-Latif, A.F., Abdel-Naser, M.A., Nafie, M., Eisa, K.M., 2019. Left ventricular dysfunction postsurgical patent ductus arteriosus ligation in children: predictor factors analysis. *Journal of Cardiothoracic Surgery* 14, 1–6.
- Binetti, A., Smets, P., Bosmans, T., Schauvliege, S., 2020. Anaesthetic management of a patent ductus arteriosus (PDA) occlusion using an Amplatz canine duct occluder (ACDO) in a dog. *Veterinary Record Case Reports* 8.
- Boon, J.A., 2011. *Veterinary Echocardiography*, 2nd ed. Wiley-Blackwell.
- Boode, W.P. de, Kluckow, M., McNamara, P.J., Gupta, S., 2018. Role of neonatologist-performed echocardiography in the assessment and management of patent ductus arteriosus physiology in the newborn. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* 23, 292–297.
- Doocy, K.R., Saunders, A.B., Gordon, S.G., Jeffery, N., 2018. Comparative, multidimensional imaging of patent ductus arteriosus and a proposed update to the morphology classification system for dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 32, 648–657.
- Durham, H.E., 2017. *Cardiology for veterinary technicians and nurses*, 1st ed. Wiley Blackwell.
- Fossum, T.Welch., 2013. *Small animal surgery*, 4th ed. Elsevier Mosby.
- Hyttel, P., Sinowatz, F., Vejlsted, M., 2016. *Essentials of Domestic Animal Embryology*. Elsevier.
- Lewis, T.R., Shelton, E.L., van Driest, S.L., Kannankeril, P.J., Reese, J., 2018. Genetics of the patent ductus arteriosus (PDA) and pharmacogenetics of PDA treatment. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* 23, 232–238.

- Luis Fuentes, Virginia., Johnson, L.R., Dennis, S., 2010. BSAVA manual of canine and feline cardiorespiratory medicine. British Small Animal Veterinary Association.
- Miller, M.W., Gordon, S.G., Saunders, A.B., Arsenault, W.G., Meurs, K.M., Lehmkuhl, L.B., Bonagura, J.D., Fox, P.R., 2006. Angiographic classification of patent ductus arteriosus morphology in the dog. *Journal of Veterinary Cardiology* 8, 109–114.
- Nguyenba, T.P., Tobias, A.H., 2007. The Amplatz® canine duct occluder: A novel device for patent ductus arteriosus occlusion. *Journal of Veterinary Cardiology* 9, 109–117.
- Ohlsson, A., Shah, P.S., 2018. Paracetamol (acetaminophen) for patent ductus arteriosus in preterm or low birth weight infants (review), in: *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley and Sons Ltd.
- Oriane, R., 2020. Heredity of patent ductus arteriosus in dogs. Liège.
- Singh, M.K., Kittleson, M.D., Kass, P.H., Griffiths, L.G., 2012. Occlusion Devices and Approaches in Canine Patent Ductus Arteriosus: Comparison of Outcomes. *J Vet Intern Med* 26, 85–92.
- Su, B.H., Lin, H.Y., Chiu, H.Y., Tsai, M.L., Chen, Y.T., Lu, I.C., 2020. Therapeutic strategy of patent ductus arteriosus in extremely preterm infants. *Pediatrics and Neonatology* 61, 133–141.
- Ware, W.A., 2011. Cardiovascular disease in small animal medicine. Manson Pub./The Veterinary Press.
- Weisse, C., Berent, A., 2015. *Veterinary Image-Guided Interventions*, 1st ed. Wiley Blackwell.
- Wood, A.C., Fine, D.M., Spier, A.W., Eyster, G.E., 2006. Septicemia in a young dog following treatment of patent ductus arteriosus via coil occlusion. *JAVMA* 228, 1901–1904.

III- URETEROLITÍASE E CISTOLITÍASE.

O terceiro caso clínico descrito neste relatório foi acompanhado durante o meu estágio no departamento de medicina interna do hospital veterinário da Universidade de Gante. O animal foi diagnosticado com cálculos ureterais e cistólitos que foram removidos através de ureterotomia e cistotomia, com recurso a instrumentos cirúrgicos de microcirurgia.

A urolitíase é definida como a formação de urólitos (cálculos) no trato urinário (Labato, A., 2017). Os urólitos podem variar, conforme a sua composição mineral, sendo que, em gatos, os cálculos de estruvite e de oxalato são os mais commumente observados (Gunn-Moore, 2003). A ureterolitíase é a causa mais comum de obstrução ureteral felina (Kyles et al., 2005). Os sinais clínicos de ureterolitíase são variáveis e dependem da presença ou ausência de obstrução ureteral e doença renal (Elliott et al., 2017, p. 304). Desta forma, os sinais clínicos são, naturalmente inespecíficos, incluindo anorexia parcial, vômitos, letargia, perda de peso, poliúria (PU) / polidipsia (PD), estrangúria, polaquiúria e hematúria (Kyles et al., 2005). Os exames complementares de diagnóstico imagiológico, de eleição, são a ecografia e radiografia, sendo que, quando utilizadas em conjunto, permitem identificar 90% dos casos de urolitíase (Chew et al., 2011).

Os cálculos de oxalato de cálcio, os mais comuns em felinos domésticos, não são passíveis de dissolução por recurso a tratamento médico (Aronson, 2020) para além de ser raro, ureterólitos obstrutivos, migrarem para a bexiga (Ross et al., 2007). Por conseguinte, a maior parte das vezes, é necessário recorrer a intervenção cirúrgica, de forma a aliviar a obstrução e prevenir que a lesão renal progrida (Aronson, 2020). Existem várias possibilidades de tratamento cirúrgico para tratamento de obstruções ureterais em gatos, nomeadamente, a ureterotomia, a colocação de um *stent* ou a aplicação de um *bypass* ureteral subcutâneo (SUB) (Elliott et al., 2017).

Se não tratada, a obstrução ureteral poderá originar doença renal aguda, que poderá progredir para crónica e, em última instância, resultar na morte ou eutanásia do animal. São esperadas complicações pós-cirúrgicas em 30% dos casos tratados por ureterotomia, sem recurso a equipamento de microcirurgia, sendo que a mortalidade pós-cirúrgica ronda os 18%. A sobrevivência depende da presença e recorrência da obstrução, assim como da progressão da doença em ambos os rins (Chew et al., 2011).

APRESENTAÇÃO CLÍNICA E DIAGNÓSTICO

Identificação do paciente:

Tabela 10- Identificação do animal "Luna"

Nome	Luna
Espécie	<i>Felis catus domesticus</i>
Raça	<i>British shorthair</i>
Sexo	Fêmea
Estado reprodutivo	Castrada
Idade à primeira consulta	4 anos e 7 meses
Peso à primeira consulta	3,65 kg
Data da primeira consulta	27/10/2021

Motivo da consulta: A paciente, identificada na Tabela 10, foi referenciada para o departamento de medicina interna do hospital veterinário da Universidade de Gante devido à presença de hematúria persistente e suspeita de urólitos.

Anamnese: A primeira vez que foi diagnosticada com patologia do trato urinário havia sido em janeiro de 2021, altura em que foi detetado um cistólito e começaram os episódios de hematúria. Durante esse período, foi tratada, pelo médico veterinário local, com meloxicam, cefovexim e com a dieta *Urinary care c/d Hills®*. Em maio, alterou a dieta para *Urinary stress e metabolic Hills®*, de forma a controlar o sobrepeso. Em setembro, foi realizada uma reavaliação, por ecografia abdominal, e nessa altura, foram detetados nefrólitos em ambos os rins e um ureterólito no ureter esquerdo. Na altura, foi feita uma análise de urina tipo III, evidenciando-se a presença de cilindros. Desta forma, foi medicada com robenacoxib. A meio de outubro, foi feita uma ecografia de controlo em que se evidenciou deterioração da ecogenecidade renal e presença de três nefrólitos no rim direito e um ureterólito no ureter direito.

À consulta, os tutores referem que a gata lhes parece estar normal, mas, ocasionalmente, demonstrava sinais de dor, isolando-se. Quando apresenta sinais de dor, o tutor administra-lhe um analgésico que tem em casa, apropriado para animais de companhia, cujo nome não soube precisar. A última vez que tomou esta medicação havia sido há 3 semanas atrás.

Contudo, o tutor referiu que a presença de sangue na urina é constante, sendo que nuns dias apresenta mais sangue do que noutros. O sangue encontra-se diluído na urina e é de coloração vermelho vivo. No entanto, nunca apresentou dificuldade em urinar. O médico veterinário local pediu aos tutores que, em casa, recolhessem urina para um copo de colheita de urina, que foi enviada para análise bacteriológica. A análise bacteriológica da revelou-se positiva, sendo que, com base nesta informação, a gata foi diagnosticada com infeção urinária e foi medicada com antibióticos. Contudo, a hematúria nunca cessou. Os tutores não relataram PU / PD, assim como não relataram vômitos, nem diarreia. A paciente bebe água de um coletor de água da chuva que os tutores têm no jardim, no entanto, consideram-na uma gata *indoor*. Vive com mais dois gatos. Não obstante, a alimentação dos animais é feita com recurso a um sistema de leitura de chips, sendo que cada animal apenas é alimentado com a ração destinada. Desta forma, a paciente não tem acesso a outro alimento que não o dela. Desde que começou a ração *Urinary stress* e *metabolic Hills®*, o tutor considera que a gata tem urinado mais. As fezes têm coloração, consistência e cheiro normais. À consulta, encontrava-se vacinada, mas não se encontrava desparasitada interna nem externamente. É de notar que o pai da gata morreu secundariamente à presença de cálculos renais.

Exame do estado geral: Todos os parâmetros se encontravam dentro da normalidade, exceto o facto de se apresentar letárgica, desconfortável e sem capacidade de se manter em estação, não apresentando tonicidade muscular. Apresentava uma frequência respiratória de 30 rpm com um padrão respiratório e auscultação normais. A frequência cardíaca era de 160 bpm, sem sons cardíacos suspeitos de patologia e com ritmo regular. As mucosas encontravam-se rosadas, normais, e o tempo de repleção capilar encontrava-se inferior a 2 segundos. A temperatura corporal, medida por via retal, era de 38,5°C. Os linfonodos tinham tamanho normal, superfície lisa, consistência normal e mobilidade normal. O abdómen apresentava-se relaxado aquando de palpação, e foi possível palpar os dois rins. É de notar que, à palpação abdominal, ambos os rins pareciam apresentar bordos arredondados e o rim esquerdo parecia maior do que o direito. A paciente mostrou-se desconfortável aquando de palpação abdominal, dorsalmente à região perirenal esquerda. Não foi possível palpar ascite nem o fígado, não apresentava cálculo dentário, mas alguma gengivite eritematosa. Não evidenciava problemas de pele nem de pelo.

Lista de problemas: Hematúria, letargia e desconforto abdominal.

Localização anatômica da lesão: Trato urinário superior.

Exames complementares de diagnóstico: Foi realizada uma ecografia abdominal (Figura XX e Figura XI) em que se evidenciou que o fígado apresentava tamanho, forma e ecogenicidade normais. A vesícula biliar encontrava-se moderadamente distendida com bÍlis, anecoica e com uma pequena quantidade de um muco ecoico, móvel; no entanto, a parede encontrava-se estreita e dentro das dimensões fisiológicas (1 mm). Tanto o ducto biliar comum como a papila duodenal encontravam-se dentro dos limites fisiológicos. O baço apresentava um tamanho (4,8 mm), forma e ecogenicidade normais, assim como o pâncreas. O estômago estava vazio, a parede apresentava uma espessura (4,9 mm), estratificação e motilidade normais. O intestino delgado encontrava-se, maioritariamente, vazio, com as paredes de espessura (ao nível do íleo 3,0 mm), estratificação e motilidade normais. O intestino grosso apresentava-se moderadamente ocupado por fezes bem consolidadas e paredes com estratificação e espessura normais. Os linfonodos mesentéricos e sublobares encontravam-se normais em tamanho, forma e ecogenicidade. Ambos os rins apresentavam tamanho normal, mas a pélvis renal (rim esquerdo: 7,9 mm e rim direito: 7,2 mm) e os recessos medulares encontravam-se fortemente dilatados por uma substância anecoica, compatível com urina. Os córtex apresentavam uma diminuição da espessura e era possível visualizar estruturas mineralizadas aderidas às papilas medulares. Verificou-se dilatação de ambos os ureteres proximais. Os ureteres apresentavam uma dilatação (apenas se registou a medição da dilatação do ureter esquerdo, que era de 4,9 mm) até, aproximadamente, a 2 cm do hilo renal esquerdo e 2,5 cm distalmente ao hilo renal direito. Era possível visualizar ureterólitos, com as dimensões de 4,5 × 3,2 mm no ureter esquerdo e 3,5 × 2,7 mm no ureter direito. Observou-se uma sombra acústica, aquando de avaliação dos ureterólitos, evidenciando uma composição mineral. As glândulas adrenais apresentavam tamanho (esquerda com 3,0 mm), forma e ecogenicidade normais. A bexiga urinária apresentava tamanho, conteúdo e forma normais e as paredes apresentavam

espessura normal. Foi realizada cistocentese, sem dificuldade. Por fim, analisou-se a tireóide (Figura XII) e a paratiróide que, por sua vez, se apresentavam ecograficamente normais.

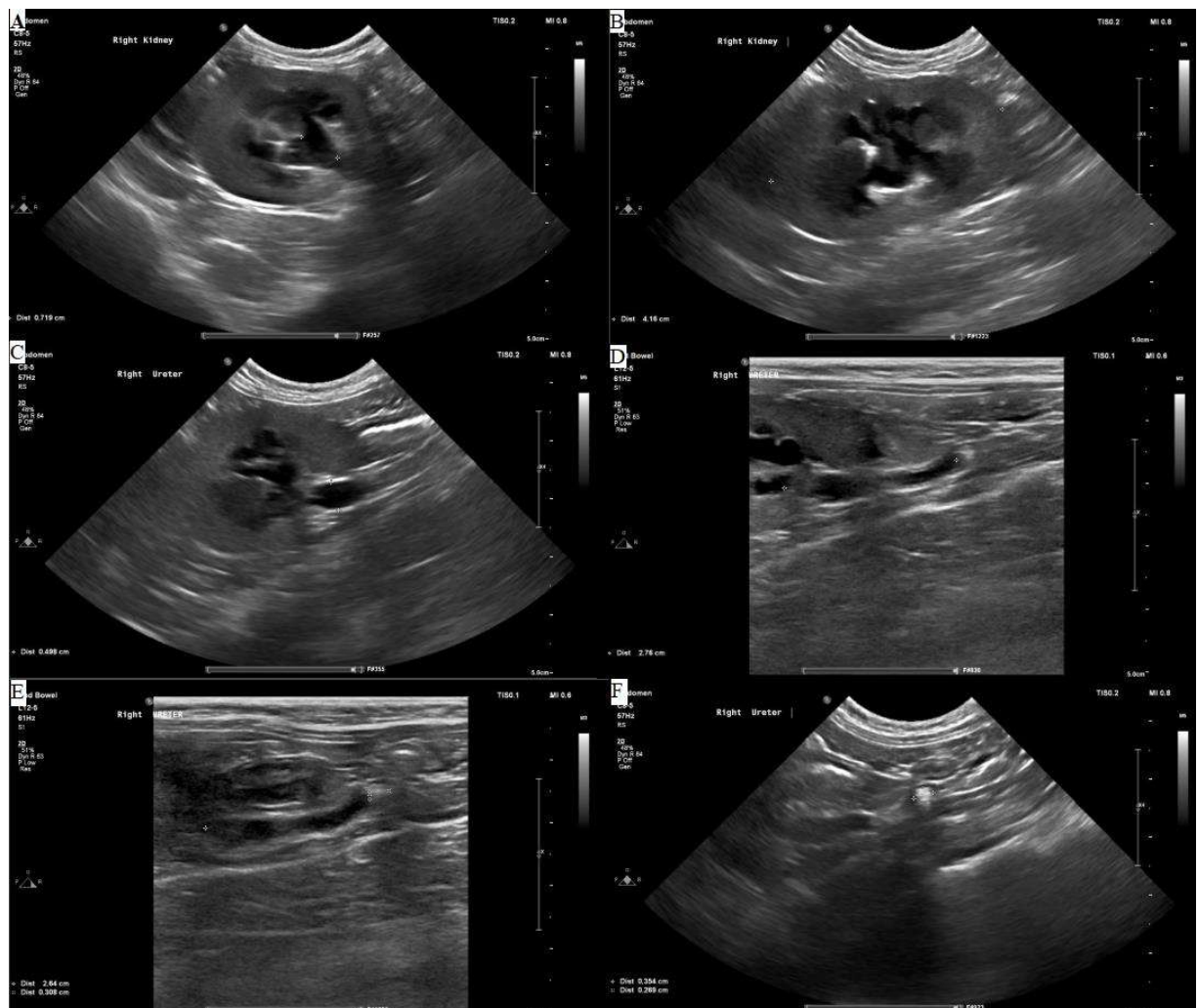


Figura XX- Imagens gentilmente cedidas pelo hospital veterinário da universidade de Gante. (A) (B) (C) Imagens ecográficas do rim direito, evidenciando pielectasia e dilatação do recesso medular. Nas imagens (D) e (E) é possível observar uma dilatação ureteral proximal e na imagem (F) a presença de um ureterólito no ureter direito.

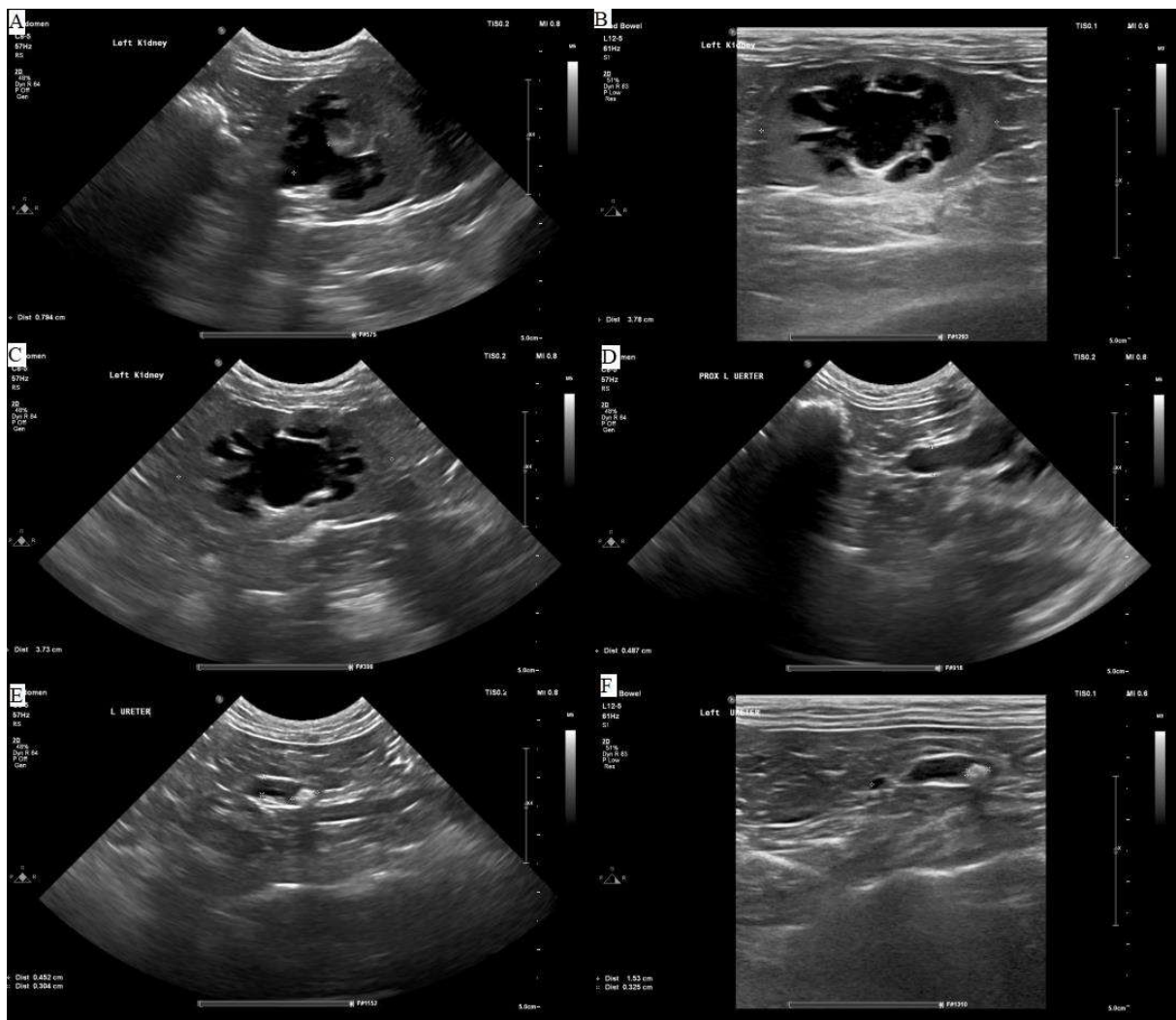


Figura XXI- Imagens gentilmente cedidas pelo hospital veterinário da universidade de Gante. (A), (B) e (C) Imagens ecográficas do rim esquerdo evidenciando pielectasia e dilatação do recesso medular. Na figura (D), é possível observar uma dilatação ureteral proximal e, nas figuras (E) e (F), a presença de um ureterólito.

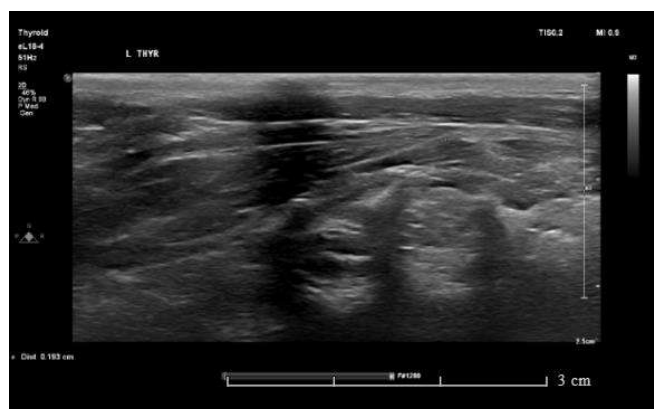


Figura XXII- Imagem gentilmente cedida pelo hospital veterinário da universidade de Gante. Imagem ecográfica da tireoide esquerda.

Diagnóstico ecográfico: Nefrolitíase não obstrutiva bilateral e ureterolitíase sub-obstrutiva, bilateral com dilatação ureteral proximal e moderada pielectasia bilateral com dilatação dos recessos medulares.

Foi, também, realizado um exame radiográfico à cavidade torácica do animal (Figura XXIII), em que foram captadas duas imagens ortogonais, uma latero-lateral esquerda-direita e uma ventro-dorsal, de forma a descartar possíveis contraindicações anestésico-cirúrgicas. Na radiografia latero-lateral esquerda-direita foi possível observar uma BCS elevada e radiopacidade normal das estruturas ósseas extratorácicas. A silhueta cardíaca estendia-se por mais 2,5 espaços intercostais e verificava-se um aumento do contacto esternal. Na projeção ventrodorsal foi possível observar um aumento moderado da base do coração com um halo, com opacidade de tecido adiposo, além dos bordos cardíacos, compatível com a presença de deposição de gordura pericárdica. A vasculatura pulmonar encontrava-se dentro das dimensões normais. Verificou-se a presença de um padrão bronquial difuso, pois foi possível visualizar facilmente as paredes brônquicas, encontrando-se espessadas. Deduziu-se que os pulmões se encontravam, subjetivamente, superinsuflados, devido a um achatamento ligeiro dos bordos diafragmáticos. No abdômen cranial foi possível observar serosas normais contudo, observaram-se focos radiopacos com localização nas pélvis renais.

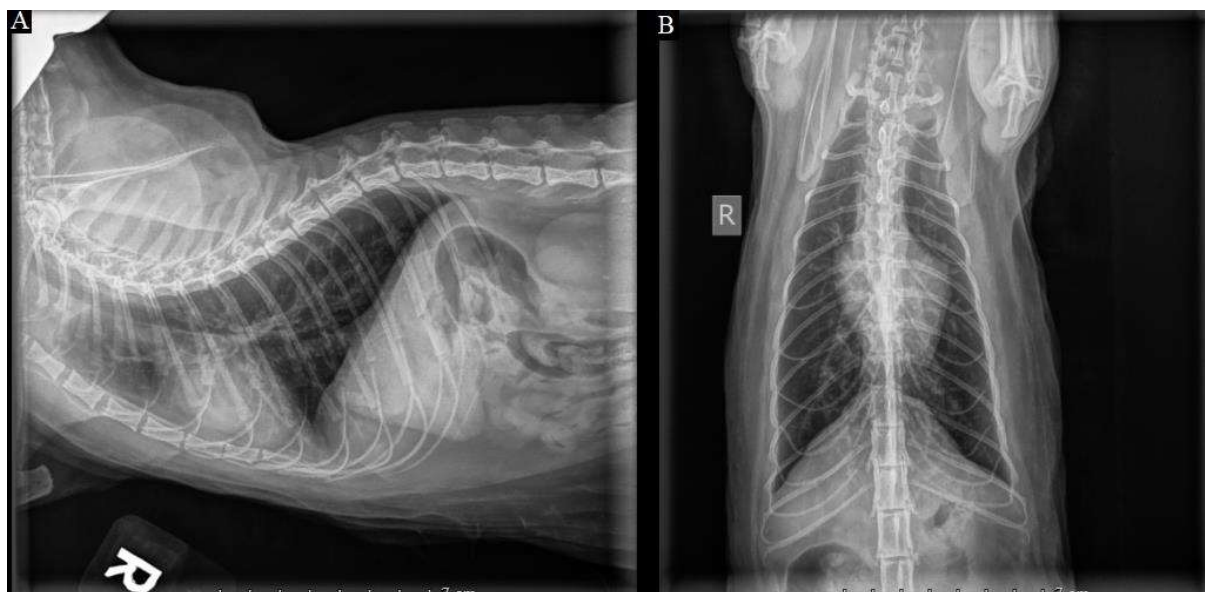


Figura XXIII- Imagens radiográficas latero-lateral esquerda-direita (A) e ventrodorsal (B), gentilmente cedidas pelo hospital veterinário da Universidade de Gante. É possível observar um padrão bronquial difuso e deposição de gordura pericárdica. É, ainda, possível, observar a presença de nefrólitos.

Diagnóstico radiográfico: Padrão bronquial difuso associado a bronquite crónica ou de origem infecciosa ou inflamatória. Deposição de gordura pericárdica (cardiomegalia menos provável). Suspeita de nefrolitíase.

Foi realizado hemograma, bioquímica sérica e ionograma, verificando-se que apresentava hipercalcemia (3,19 mmol / L de cálcio total, quando o intervalo fisiológico é 1,95-2,83 mmol / L) e cálcio ionizado igualmente alto (1,63, quando o intervalo fisiológico é 1,13-1,38 mmol / L). A creatinina estava a 170 µmol / L, ou seja, dentro do intervalo de valores fisiológicos (71-212 µmol / L). Todos os restantes parâmetros encontravam-se dentro dos valores fisiológicos. A paratormona (PTH) encontrava-se < 0,2 pmol / L (intervalo entre 0,4-2,5 pmol / L), não havendo indicação de hiperparatiroidismo.

Diagnóstico: Pielectasia bilateral com urolitíase ureteral subobstrutiva e hipercalcemia (provavelmente, idiopática).

TRATAMENTO

Conselhos e terapia: Iniciou-se o tratamento com alendronato 10 mg / gato PO, uma vez por semana. Aconselhou-se introduzir a dieta *Hills® c/d* ou *Royal Canin® Urinary*. Foi discutida a possibilidade de colocação de um SUB, ureterostomia ou neoureterocistotomia. Devido ao facto de os tutores mostrarem total confiança na equipa do hospital veterinário da Universidade de Gante, ficou à responsabilidade do cirurgião decidir qual a técnica mais apropriada, pré-operatoriamente.

Duas semanas e meia depois, apresentou-se à consulta pré-cirúrgica.

Motivo da consulta: Consulta pré-cirúrgica para correção de ureterolitíase subobstrutiva bilateral.

Anamnese: Na consulta pré-cirúrgica, os tutores relataram que a gata continuava a apresentar hematuria intermitente. O apetite e ingestão de água não haviam sofrido alterações, assim como a frequência, consistência e coloração das fezes. A gata havia sido medicada, semanalmente, com uma cápsula de alendronato 10 mg / gato, PO, tal como o proposto na consulta prévia. À consulta, apresentava-se vacinada e desparasitada.

Exame do estado geral: Todos os parâmetros se encontravam dentro da normalidade, no entanto, estava em alerta e stressada. A frequência respiratória era de 36 rpm com um padrão respiratório e auscultação normais. A frequência cardíaca era de 200 bpm, sem sons cardíacos suspeitos de patologia e com ritmo regular. As mucosas encontravam-se rosadas, normais e o tempo de repleção capilar encontrava-se inferior a 2 segundos. A temperatura corporal, medida por via retal, era de 38,4°C. Os linfonodos tinham tamanho normal, superfície lisa, consistência e mobilidade normais. O abdómen apresentava-se relaxado aquando de palpação e não foi possível palpar ascite nem o fígado. Não apresentava cálculo dentário e não evidenciava problemas de pele nem de pelo.

Exames complementares de diagnóstico: Foi realizado um exame ecográfico ao abdómen (Figura XXIV), de forma a comparar com o exame ecográfico da primeira consulta. Verificou-se uma dilatação progressiva da pélvis renal esquerda (de 8 mm para 16 mm), contudo, a dilatação proximal do ureter esquerdo manteve-se estável (4,2 mm) e o ureterólito não se havia movimentado, permanecendo a 2 cm distalmente à pélvis renal esquerda. Quanto ao rim direito, a pélvis renal manteve-se igualmente distendida, sem alteração das dimensões (8 mm) e o ureterólito manteve-se na localização previamente determinada, a 2,5 cm distalmente à pélvis renal ipsilateral. Contudo, foi possível visualizar um urólito pequeno e achatado com 3×1 mm no interior da bexiga.

Realizou-se, também, hemograma, bioquímica sérica e ionograma, verificando-se que todos os parâmetros se encontravam dentro da normalidade.

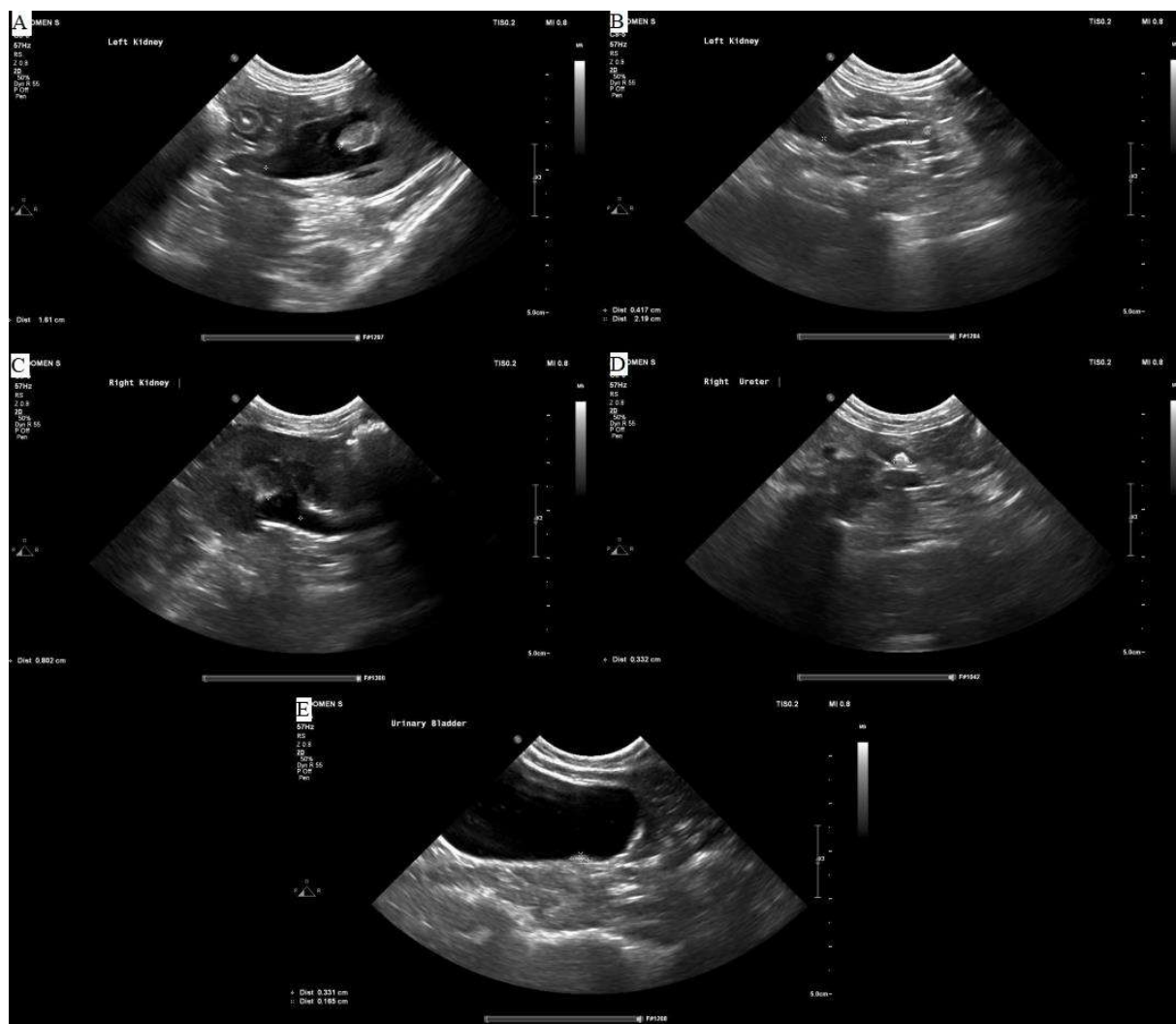


Figura XXIV- Imagens da ecografia pré-cirúrgica, gentilmente cedidas pelo hospital veterinário da Universidade de Gante. Na imagem (A), é possível observar a dilatação da pélvis renal esquerda. Na imagem (B), é possível visualizar a distensão proximal do ureter esquerdo. Na imagem (C), é possível observar a dilatação da pélvis renal direita. A imagem (D) evidencia a presença de um ureterólito no ureter direito e, por fim, a imagem (E) demonstra a presença de um urólito na bexiga.

Diagnóstico imagiológico: Obstrução ureteral proximal, bilateral e estável, devido a urolitíase. Dilatação progressiva da pélvis renal esquerda e dilatação estável da pélvis renal direita.

Diagnóstico: Ureterolitíase bilateral e cistolitíase.

Plano de tratamento: A cirurgia responsável por este caso optou pelo tratamento por ureterotomia e cistotomia, com recurso a equipamento de microcirurgia.

Protocolo anestésico:

É de notar que, na altura da cirurgia, a paciente apresentava um peso corporal de 3,75 kg.

Fluidoterapia: Infusão contínua de Lactato de Ringer a uma taxa de manutenção de 8 ml / h.

De acordo com o exame pré-anestésico o animal foi classificado como ASA III, ou seja, como um paciente com doença sistémica severa não eminentemente fatal.

Pré-medicação: 0,6 mg / kg de metadona por via EV.

Indução: 5 mg / kg de propofol por via EV seguidos de isoflurano com um volume tidal final entre 1,1% a 1,3%.

Entubação endotraqueal: tubo endotraqueal de 4 mm de diâmetro interno com *cuff*.

Manutenção: Isoflurano a 100% em O₂ com um volume tidal final entre 1,1% a 1,3%, assim como 5-10 µg / kg (0,1-0,2 ml / kg) bólus EV, seguido por 12-24 µg / kg / hora (0,24-0,48 ml / kg / hora) EV de fentanil CRI, 20 minutos após a indução. Foi feita ventilação mecânica em circuito respiratório fechado.

Protocolo pré-cirúrgico: Na sala de preparação, foi colocado um cateter de 24 G, na veia cefálica, do membro torácico esquerdo, e deu-se início à fluidoterapia. Administrou-se 0,6 mg / kg de metadona por via EV. Quando o animal se mostrou letárgico, foram administrados 5 mg / kg de propofol por via EV, de forma a induzir a anestesia. Antes do animal ser entubado, aplicou-se, topicamente, 4 mg / kg de lidocaína, ao nível da região epiglótica, de forma a controlar o reflexo laríngeo. Foi colocada pomada oftálmica (Opticorn A) em ambos os globos oculares. Foram colocados três elétrodo de ECG, e recorreu-se ao sistema hexaxial para monitorizar a atividade elétrica do coração; um *cuff* de tamanho dois para medir a pressão arterial de forma não invasiva, um oxímetro, um capnógrafo acoplado ao circuito anestésico com um volume tidal final entre 1,1% a 1,3%. Foi, ainda, colocado

um pulsioxímetro na língua do mesmo, de forma a ser controlado através de um monitor multiparamétrico. É de notar que, enquanto se colocava o tubo endotraqueal e se equipava o animal com todos os dispositivos de monitorização, estava a ser feita pré-oxigenação, com máscara facial, com um fluxo de oxigénio puro de 2 L/min.

Simultaneamente, foi colocado um catéter de 24 G, intravascular, sob condições assépticas, na artéria metatarsal dorsal esquerda e foi conectado a um transdutor de pressão que foi calibrado para zero à pressão atmosférica. O transdutor foi posicionado ao nível do átrio direito. A ventilação do paciente foi espontânea nos primeiros 30 min de anestesia, correspondentes ao período de preparação do paciente. Iniciou-se a preparação do campo cirúrgico em que se fez tricotomia desde o manúbrio esternal até à região púbica, e ambos os lados do abdómen. Após a preparação do animal, este foi encaminhado para a sala de cirurgia, na qual foi posicionado em decúbito dorsal com os quatro membros abduzidos e fixos, de forma a evitar a movimentação do animal durante o procedimento cirúrgico. Adaptaram-se as abas da mesa de cirurgia ao corpo do animal, de forma a impedir a movimentação do mesmo, durante o procedimento cirúrgico. A limpeza da pele foi realizada com gluconato de clorhexidina a 0,5% w/v em 70% v/v de álcool e assepsia, com clorhexidina a 4%. A região de acesso foi pulverizada com uma solução clorhexidina a 4%.

Assim que o animal foi posicionado na mesa de cirurgia e acoplado ao ventilador anestésico no teatro de operações, passou a ser ventilado de forma mecânica, positiva e intermitentemente. De forma a manter uma normocapnia (com um volume tidal final de CO₂ entre 35-45mmHg) utilizou-se um volume tidal de 10 ml / kg, uma taxa respiratória de 14 rpm e um pico de pressão inspiratória de 9 cm de H₂O. Não foram realizadas alterações nestes parâmetros durante a manutenção da anestesia.

Foi administrado 0,03 mg / kg de meloxicam por via EV, antes do início da cirurgia.

Procedimento cirúrgico:

Após a preparação da cirurgia e de dois assistentes de cirurgia, procedeu-se à aplicação de 4 panos de campo cirúrgicos descartáveis e organizou-se a mesa de Mayo. É de notar que a cirurgia, e apenas ela, se encontrava equipada com uns óculos com lentes microscópicas binoculares cirúrgicas acopladas. Foi realizada uma celiotomia caudal, com

acesso pela linha média, desde 2 cm cranial à cicatriz umbilical até ao púbis e foi realizada hemóstase por meio de eletrocoagulação bipolar.

Ao visualizar a cavidade abdominal, constatou-se que a bexiga se encontrava repleta e que, macroscopicamente, os rins se encontravam com um tamanho normal. A, sensivelmente, 2cm distalmente às pélvis renais, foi possível palpar ureterólitos e, nesses locais, os ureteres encontravam-se moderadamente distendidos. Não se observaram quaisquer anomalias macroscópicas dignas de registo nos outros órgãos da cavidade abdominal. Desta forma, prosseguiu-se com a dissecação cuidada do ureter direito, ao nível da localização do ureterólito. Isolou-se e elevou-se o ureter por meio de duas ligaduras de material silástico, uma proximal e a outra distalmente, de forma a manter a tensão no ureter e prevenir o extravasamento de urina no campo cirúrgico. O isolamento e a elevação do ureter permitem evitar que os ureterólitos se movam-se, retrogradamente, para o rim. Foram colocadas suturas de suporte no ureter com um fio 6/0 de poliglecaprona, distalmente ao ureterólito. Foi feita uma incisão no ureter, com lâmina de bisturi número 15, sobre o ureterólito, que se removeu. Todo o ureter foi palpado e inspecionado, pela cirurgiã, com o auxílio das lentes de microscópio binocular cirúrgico, de forma a localizar a presença de mais urólitos. Quando havia a certeza de que todos os urólitos haviam sido removidos, foi feito *flush* do ureter. Posteriormente, canulou-se o ureter tanto proximalmente como distalmente e suturou-se progressivamente, com um fio poliglecaprona 6/0. Repetiu-se o mesmo procedimento contralateralmente. Os cálculos foram enviados para análise, de forma a determinar qual a composição. A bexiga foi coberta com uma compressa 25 × 28cm humedecida em soro fisiológico estéril e foram colocadas suturas de suporte no ápex da mesma. Neste momento, o anestesista responsável alertou para o facto de a gata apresentar uma temperatura corporal de 33,4°C e, desta forma, elevou-se a temperatura do animal realizando lavagens sucessivas da cavidade abdominal, com soro fisiológico estéril, aquecido. Após indicação do anestesista, a cirurgia foi retomada. Realizou-se uma incisão na face ventral da bexiga, evitando a vasculatura, e fez-se aspiração da urina presente. Não foram detetados cystólitos e a mucosa encontrava-se, macroscopicamente, normal. Desta forma, fez-se uma lavagem anterógrada da uretra, não se verificando evidência de resistências. A bexiga foi suturada, com padrão contínuo, com fio de sutura de poliglecaprona 4/0.

A parede abdominal, tecido subcutâneo e pele, foram encerrados de forma rotineira, com padrão simples interrompido com por uma sutura intradérmica transversal, respetivamente, com fio de sutura de polidioxanona 3/0, padrão contínuo, o tecido subcutâneo foi encerrado, com padrão contínuo, e a pele com sutura intradérmica, ambos com fio de sutura de poliglecaprona 4/0.

A monitorização anestésica do animal consistiu na medição do fluxo lateral do ar expirado por capnografia, pulsioximetria, com um pulsioxímetro colocado ao nível da língua do animal, pela mensuração das concentrações de oxigénio inspirado e expirado, assim como de isoflurano; pela medição da frequência cardíaca e análise de arritmias por meio de um ECG, medição da temperatura corporal através de uma sonda esofágica e medição da SAP, DAP e MAP utilizando um monitor multiparamétrico. Todos estes parâmetros foram avaliados a cada 10 minutos. A temperatura do animal foi mantida utilizando um aparelho de ar quente forçado, fixo à mesa de operações e pela lavagem abdominal, intracirúrgica, com solução salina estéril aquecida.

No final da cirurgia, contou-se e verificou-se a presença de todo o material.

O procedimento cirúrgico teve a duração de 1 hora e 15 minutos.

Pós-operatório:

Após o término da cirurgia, administraram-se 0,02 mg / kg de buprenorfina EV e repetiu-se, a cada 6 horas na dose de 0,24 mg / kg, SC, de forma a providenciar analgesia pós-operatória. O tubo endotraqueal foi removido quando o animal começou a apresentar reflexo de deglutição. O animal foi encaminhado para o serviço de cuidados intensivos e, devido ao facto de apresentar uma temperatura corporal abaixo dos 35°C, foi colocada uma manta de aquecimento a cobrir o animal, assim como lâmpada de aquecimento, de infravermelhos. A temperatura corporal foi monitorizada a cada meia-hora. Assim que o animal se encontrou consciente, foi-lhe oferecidos alimento e água, a cada 4 horas.

No dia seguinte, de manhã, teve alta hospitalar. Foi recomendado, aos tutores, que administrassem 0,05 mg / kg de meloxicam, SID, durante dois dias e de 0,03 mg / kg de buprenorfina PO, SID, durante três dias. Foi recomendado manter o animal calmo nos primeiros dias e controlar a interação do mesmo com o local da incisão abdominal. Os

tutores foram alertados que a hematúria poderia ocorrer durante a primeira semana pós-operação, mas que, depois desse período, não seria considerado normal.

Ainda antes da consulta de controlo pós-cirúrgica chegaram os resultados da composição dos ureterólitos removidos cirurgicamente e verificou-se que eram 100% compostos por oxalato de cálcio monohidratado.

Motivo da consulta: Consulta pós-cirúrgica com controlo ecográfico.

Anamnese: Na consulta pós-cirúrgica, os tutores referiram que a gata se encontrava muito mais ativa do que anteriormente ao procedimento cirúrgico e que, desde a cirurgia, não apresentava hematúria. Contudo, ainda continuava a ser medicada com uma cápsula de alendronato 10 mg/ gato, PO, por semana. Tanto o apetite como a ingestão de água tinham-se mantido a níveis normais e apenas não havia defecado durante alguns dias posteriormente à cirurgia, situação que, à data, já estava normalizada.

Exame do estado geral: Todos os parâmetros se encontravam dentro da normalidade, apresentando uma frequência respiratória de 32 rpm com um padrão respiratório e auscultação normais. A frequência cardíaca era de 168 bpm, sem sons cardíacos suspeitos de patologia e com ritmo regular. As mucosas encontravam-se rosadas, normais e o tempo de repleção capilar encontrava-se inferior a 2 segundos. A temperatura corporal, medida por via retal, era de 38,4°C. Os linfonodos estavam de tamanho normal, superfície lisa, consistência normal e mobilidade normal. O abdómen apresentava-se relaxado aquando de palpação e não foi possível palpar ascite nem o fígado. Não apresentava cálculo dentário e não evidenciava problemas de pele nem de pelo.

Exames complementares: Foi realizada uma ecografia abdominal de controlo (Figura XXV) em que se verificou que a bexiga se encontrava moderadamente distendida, com as paredes com espessura dentro dos limites fisiológicos, no entanto, foi possível observar

sedimento hipoeicoico em suspensão. O rim esquerdo apresentava um tamanho normal, com 3,5 cm de eixo longo e verificou-se a presença de nefrólitos. A pélvis renal tinha dimensões de 10 mm (menos 6 mm do que na ecografia pré-cirúrgica). O ureter esquerdo encontrava-se com uma dilatação de 3,5 mm (anteriormente de 4,7 mm) e observou-se a presença de sedimento hipereicoico 2 cm caudal à pélvis renal, causando obstrução parcial. Caudalmente a esta obstrução parcial, não era possível visualizar o ureter. O rim direito apresentava um tamanho normal (3,4 cm de eixo longo), apresentava nefrólitos e a pélvis renal ligeiramente distendida 2 mm, não se observavam sinais de obstrução e o ureter direito apresentava-se ligeiramente distendido.

Foi realizado hemograma, bioquímica sérica e ionograma verificando-se que todos os parâmetros se encontravam dentro dos intervalos de referência. Contudo, verificou-se um aumento de 22 $\mu\text{mol} / \text{L}$ de creatinina. Foi feita análise de urina tipo III e não se verificou a presença de cristalúria nem bactérias.

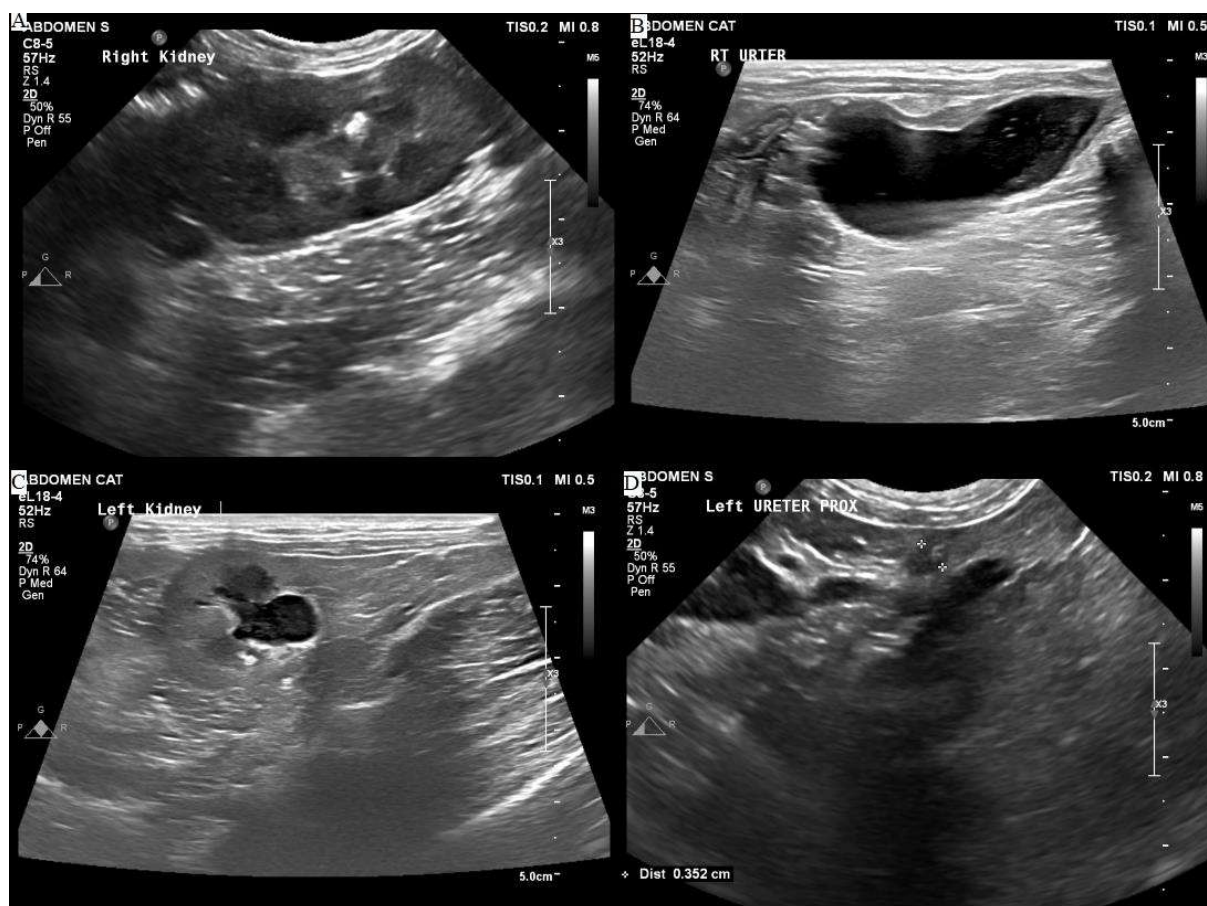


Figura XXV- Imagens relativas à ecografia pós-cirúrgica gentilmente cedidas pelo hospital veterinário da Universidade de Gante. Na imagem (A), é possível observar uma melhoria da pielectasia do rim direito e, na imagem (C), uma melhoria moderada da pielectasia do rim esquerdo. É possível observar dilatação do

ureter direito na imagem (B) e, na imagem (D), uma obstrução parcial por ureterólitos/sedimento do ureter esquerdo proximal.

Diagnóstico imagiológico: Moderada melhoria da dilatação da pélvis renal esquerda, dilatação ureteral e obstrução parcial por ureterólitos / sedimento. Moderada melhoria da pielectasia do rim direito. Presença de nefrolitíase estática bilateral.

Diagnóstico: Melhoria e normalização da pielectasia do rim direito e pielectasia persistente do rim esquerdo.

Conselhos e terapia: Foi aconselhado manter a terapia com alendronato e foi prescreveu-se 0,06 mg / kg de terazosina BID, até nova consulta.

Passadas duas semanas, voltou ao hospital veterinário da Universidade de Gante.

Motivo da consulta: Segunda consulta de controlo pós-cirúrgica com ecografia de controlo.

Anamnese: Os tutores referiram que a gata se apresentava ainda mais ativa, não havia apresentado hematúria, estrangúria ou PU / PD, e, a ingestão de comida, como de água, manteve-se normal, assim como a produção de fezes.

Exame do estado geral: Todos os parâmetros se encontravam dentro da normalidade. A paciente apresentava uma frequência respiratória de 36 rpm com um padrão respiratório e auscultação normais. A frequência cardíaca era de 240 bpm, sem sons cardíacos suspeitos de patologia e com ritmo regular. As mucosas encontravam-se rosadas, normais e o tempo de repleção capilar encontrava-se inferior a 2 segundos. A temperatura corporal, medida por via retal, era de 37,1°C. Os linfonodos estavam de tamanho normal, superfície lisa, consistência normal e mobilidade normal. O abdómen apresentava-se relaxado aquando de

palpação e não foi possível palpar ascite nem o fígado. Não apresentava cálculo dentário e não evidenciava problemas de pele nem de pelo.

Exames complementares de diagnóstico: Foi realizada uma ecografia de controlo (Figura XXVI), na qual foi possível constatar que as dimensões do rim esquerdo não se haviam alterado, que este apresentava uma forma e margens normais, com uma boa definição cortico-medular, não se verificando a presença de nefrólitos. A pélvis renal encontrava-se ligeiramente dilatada (2,8 mm, anteriormente a 10 mm) e o ureter proximal tinha dimensões normais (1,3 mm, anteriormente a 3,5 mm). Verificava-se uma dilatação focal (2,7 mm) no terço proximal do ureter esquerdo, que parecia ser a zona onde havia sido feita a intervenção, pela evidenciação de material de sutura hiperecoico na parede ureteral, a esse nível. Distalmente ao local da intervenção, o ureter era demasiado estreito para se conseguir visualizar. Não foi possível visualizar nenhum ureterólito nem tampão ureteral. Quanto ao rim direito, não se verificaram alterações nas suas dimensões, apresentava uma forma e margens normais e uma boa definição cortico-medular. Não foi possível observar nefrólitos e a pélvis renal permanecia moderadamente dilatada (1,9 mm, anteriormente a 2 mm). Não foi possível observar o ureter direito. A bexiga encontrava-se moderadamente distendida, com conteúdo anecoico, contudo, era possível visualizar um pontilhado hiperecóico a flutuar no lúmen. É de notar que a espessura da parede da bexiga se encontrava dentro dos limites fisiológicos.

Foi realizada análise de urina tipo III, hemograma, bioquímica sérica e ionograma e todos os parâmetros se encontravam dentro da normalidade. Os valores de creatinina haviam descido em comparação com a análise prévia, mantendo-se sempre dentro dos limites fisiológicos.

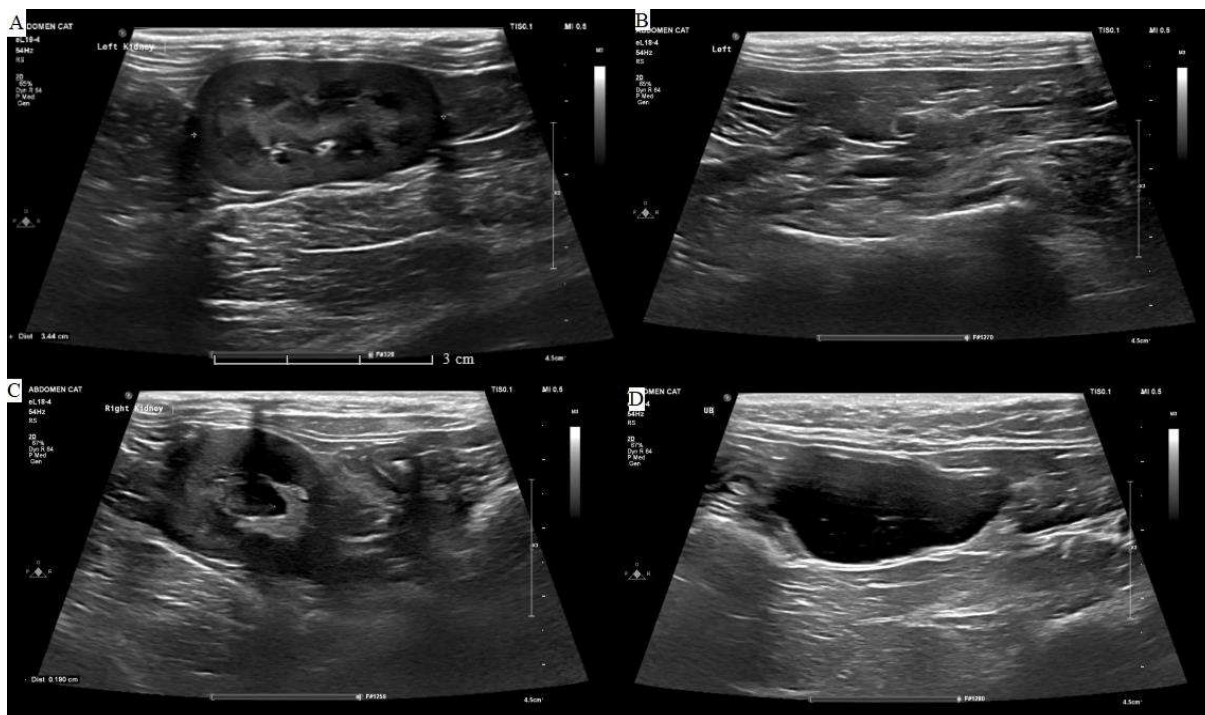


Figura XXVI- Imagens relativas à segunda ecografia pós-cirúrgica, gentilmente cedidas pelo hospital veterinário da universidade de Gante. Nas imagens (A) e (C), é possível visualizar uma melhoria da arquitetura renal em ambos os rins esquerdo e direito, respetivamente. Na imagem (B) é possível observar uma ligeira dilatação do ureter esquerdo no local do acesso cirúrgico. É, ainda, possível observar, na imagem (D), a presença de pontilhado hiperecótico, a flutuar na bexiga.

Diagnóstico imagiológico: Ausência de ureterólitos, sem recorrência de cystólitos e pielectasia bilateral moderada.

Conselhos e terapia: Manter o tratamento com alendronato 10 mg / gato PO, uma vez por semana.

DISCUSSÃO

A obstrução ureteral pode ocorrer devido a causas intraluminais, murais ou extramurais (Bartges e Polzin, 2011). A ureterolitíase é a causa mais comum de obstrução ureteral felina, verificando-se que mais de 90% dos cálculos são de oxalato de cálcio (Kyles et al., 2005) e, por norma, está associada a hipercalciúria (Milligan e Berent, 2019). Tal como se verificou no presente caso clínico. No entanto, existem outras causas, menos comuns, que podem originar obstrução ureteral, tais como constrição ureteral congénita, tampões mucosos, tecido fibroso, inflamação ureteral, traumatismo iatrogénico e neoplasias (Zaid et al., 2011, p. 1).

A urolitíase é um termo geral que se refere às causas e aos efeitos de cálculos, em qualquer parte, no trato urinário e resulta da interação, em simultâneo, de múltiplas anomalias subjacentes. Desta forma, pode ser definida como a ocorrência de fatores patofisiológicos familiares, congénitos e adquiridos que, quando combinados, aumentam, progressivamente, o risco de precipitação de metabólitos excretados na urina, originando a formação de cálculos (Bartges e Polzin, 2011). Os urólitos podem variar, conforme a sua composição mineral, sendo que, em gatos, os cálculos de estruvite e de oxalato são os mais commumente observados (Gunn-Moore, 2003). Múltiplos fatores podem levar à excreção de minerais na urina, que podem precipitar, originando cristais. É de notar que a hipercalciúria pode estar associada a hipercalcemia felina idiopática (Milligan e Berent, 2019). No entanto, pode, também, estar associada à dieta do animal, verificando-se que um aumento de sódio na dieta aumenta a excreção renal de cálcio, contribuindo para a progressão da lesão renal e formação de urólitos de oxalato de cálcio (Bartges, J.W., 2017). Se estes minerais cristalizados ficarem retidos no sistema urinário, podem agregar-se e dar origem a cálculos. Os urólitos são, por norma, constituídos, do interior para o exterior, por um núcleo, rodeado por um cálculo, envolto por uma fina camada de material precipitado, que forma uma capa, e cristais de superfície (Bartges e Polzin, 2011).

A urina, num animal saudável, acumula-se a nível da pélvis renal que é a extremidade proximal do ureter, e que se encontra a nível do seio renal, no hilo renal. O ureter é, desta forma, uma extensão da pélvis renal que une o rim à bexiga, estendendo-se retroperitonelamente, ao longo da parede dorsal da cavidade abdominal, ao longo do

ligamento lateral da bexiga (Bartges e Polzin, 2011). Os felinos domésticos apresentam ureteres de tamanho extremamente reduzido, sendo que o diâmetro médio de um ureter de um gato é 0,4 mm, enquanto o de cão se encontra entre os 5 mm a 15 mm. (Elliott et al., 2017). É de notar, ainda, que o ureter é uma estrutura anatômica que sofre peristaltismo. Este movimento é originado na pélvis renal e permite o movimento da urina desde o rim até à bexiga (Bartges e Polzin, 2011). Em medicina humana, estão descritos três locais preferenciais de estreitamento dos ureteres onde, tipicamente, ocorre a deposição de urólitos, incluindo a junção ureteropélvica, local onde o ureter se cruza com os vasos ilíacos, e na junção uterovesicular, onde o ureter atravessa a parede da bexiga até ao orifício ureteral (Moon et al., 2015). O local onde mais commumente ocorrem obstruções ureterais em gatos é ao nível do ureter proximal, na projeção da vértebra L4 (Aronson, 2020). Neste caso, a localização dos ureterólitos foi determinada por ecografia, evidenciando localizarem-se nos ureteres proximais, ao nível da projeção da vértebra L4, local mais commumente descrito na literatura onde ocorre deposição de urólitos em felinos domésticos.

Por norma, as fêmeas são mais propensas a apresentar cálculos de estruvite e os machos são mais propensos a apresentar cálculos de oxalato de cálcio, no entanto, esta tendência é mais evidente em cães do que em gatos. A propensão para formação de cálculos é dinâmica e resultante da dieta, genética e características fenotípicas do animal, podendo ser agravada pela predisposição hereditária e raça do mesmo (Bartges e Polzin, 2011). Gatos da raça europeu comum apresentam menor predisposição para formar cálculos de oxalato de cálcio do que gatos da raça Persa e *British shorthair* (Gerber et al., 2016). Igualmente, gatos de raça Himalia, *Ragdoll*, Havana oriental e *Scotish fold* apresentam maior risco para desenvolver urolitíase por cálculos de oxalato, ao contrário de gatos de raça Siamês e Abissínios, que se encontram em menor risco (Chew et al., 2011). Desta forma, verifica-se que a paciente apresenta predisposição racial para a ocorrência de urólitos de oxalato de cálcio, no entanto o sexo e a idade não são consoantes com o reportado na bibliografia. Não obstante, é de notar que a urolitíase é uma doença multifatorial e, deste modo, a predisposição para a ocorrência da mesma varia amplamente.

A apresentação clínica de animais com urolitíase depende da localização anatômica do cálculo, há quanto tempo o cálculo está presente, das características físicas do urólito, da presença ou ausência de uma obstrução e, caso haja, se é parcial ou completa e da presença ou ausência de infeção do trato urinário (Chew et al., 2011). Normalmente, os sinais clínicos

são inespecíficos, tais como: anorexia parcial, vômitos, letargia, perda de peso, PU / PD, estrangúria, polaquiúria e hematúria. Apesar dos sinais clínicos poderem surgir desde os 8 meses de idade aos 16 anos de idade, habitualmente, surgem a uma idade média de 7 anos (Kyles et al., 2005). Como referido, os sinais clínicos não são específicos de cálculos urinário, desta forma, devem ser considerados outros diagnósticos diferenciais tais como cistite felina idiopática, infeções do trato urinário e neoplasia (Palm and Westropp, 2011). Os sinais clínicos que a paciente apresentava eram bastante inespecíficos, no entanto, sinais inespecíficos, tais como os relatados, são comuns em situações de ureterolitíase e/ ou obstrução ureteral.

Verifica-se que grande parte dos animais com ureterolitíase apresenta, concomitantemente, nefrólitos (Chew et al., 2011), como se verificou no caso relatado. A avaliação diagnóstica dos pacientes com nefrólitos e ureterólitos deve incluir um hemograma completo, perfil de bioquímica sérica, análise de urina tipo III e medição da pressão sanguínea (Adams, 2013). Normalmente, os níveis de creatinina sérica e as concentrações de ureia (BUN) estão, significativamente, mais elevados em gatos com ureterolitíase bilateral (25% dos casos) do que em gatos com ureterolitíase unilateral (75% dos casos) (Kyles et al., 2005; Chew et al., 2011). Caso se verifique azotemia em gatos com urolitíase unilateral, esta poderá ser consequência de uma patologia do parênquima renal contralateral ou devido a azotemia pré-renal (Chew et al., 2011). É de notar que, mesmo em obstruções ureterais sem azotemia, estão a ocorrer danos no parênquima renal enquanto a obstrução está presente (Elliott et al., 2017). Os tutores devem ser alertados de que a maioria dos gatos que apresenta urólitos de oxalato de cálcio pode apresentar uma doença renal crónica subjacente (Aronson, 2020) ou uma patologia, pré-existente, do parênquima renal, tal como gatos doentes renais deverão ser avaliados para descartar a presença de ureterolitíase (Kyles et al., 2005).

A radiografia abdominal, exame imagiológico com elevada especificidade e baixa sensibilidade, e a ecografia abdominal, exame imagiológico com elevada sensibilidade e baixa especificidade, complementam-se, identificando, em conjunto, 90% dos casos de urolitíase (Chew et al., 2011). A radiografia pode indicar a presença de ureterólitos e cistólitos radiopacos como, por exemplo, cálculos de oxalato de cálcio e estruvite (Elliott et al., 2017). A pielografia anterógrada poderá facilitar a identificação de causas de obstrução radiotransparentes, tais como ureterite, constrições, coágulos sanguíneos ou radiopacos.

Esta técnica poderá ser feita com recurso a radiografia ou fluoroscopia (Aronson, 2020). A ecografia abdominal é o exame complementar de diagnóstico de eleição para detetar obstrução ureteral. As alterações ecográficas observadas, normalmente, são bastante evidentes, evidenciando-se uma dilatação significativa do sistema coletor de urina, proximalmente à obstrução. No entanto, aquando de obstruções recentes, pode não ser, ainda, possível observar dilatação do sistema coletor de urina, ou seja, a ausência de uma obstrução evidente no ureter não exclui obstrução ureteral. Deste modo, o clínico deverá conjugar toda a informação disponível para tecer um diagnóstico (Elliott et al., 2017). A pélvis renal pode encontrar-se dilatada, não só em casos de obstrução ureteral, mas, também, em casos de doença renal crónica, pielonefrite, fluidoterapia, diurese e ureteres ectópicos. A dimensão normal da pélvis renal de um gato é inferior a 2 mm: considera-se que existe ligeira dilatação quando inferior a 4 mm, moderada dilatação entre 5-10 mm e dilatação severa quando apresenta mais de 10 mm (Aronson, 2020). Considera-se que existe obstrução quando as dimensões da pélvis renal ultrapassam os 13 mm (D'Anjou et al., 2011). A dimensão máxima, em corte sagital, do rim de gato nunca deverá ultrapassar os 4,5 cm e, se ultrapassar, é porque estamos perante nefromegalia, que pode ocorrer tanto devido a obstrução, como devido a infeção, perda de função do rim contralateral, doenças infiltrativas, tais como linfoma, lesão renal aguda e *shunts* hepáticos (Aronson, 2020).

Técnicas de imagem mais avançadas, tais como a CT, não estão indicadas para o diagnóstico de obstrução ureteral (Elliott et al., 2017). No entanto, se for extremamente difícil identificar ureterólitos obstrutivos através da ecografia, pode-se confirmar a sua presença através de uma CT antes e depois da administração de meio de contraste (Adams, 2013).

Obstruções parciais ou totais dos ureteres devem ser abordadas como uma emergência, independentemente do facto de se tratar de uma obstrução parcial ou completa (Lulich et al., 2016). Normalmente, os casos de obstrução ureteral não são simples, pois alguns urólitos podem não ser visíveis nos exames imagiológicos. Para além disso, alguns animais podem ter múltiplos urólitos, uma acumulação de cristais, constrições ou tecido cicatricial e inflamação decorrente da passagem de urólitos em momentos prévios, tornando o diagnóstico e a solução do problema difíceis. Adicionalmente, os urólitos podem não estar localizados no lúmen, mas embebidos na mucosa ureteral, dificultando a sua eliminação (Elliott et al., 2017). Os fatores a considerar de forma a decidir entre tratamento médico ou

cirúrgico dependem: do tamanho e localização do urólito, da duração dos sinais clínicos, da presença ou ausência de cólica renal, da severidade dos valores obtidos por bioquímica sérica, da evidência de lesão renal e da evidência de obstrução. Desta forma, justifica-se tratamento médico em animais com fraco comprometimento da função renal, ausência de infecção, ausência aparente de cólica renal e/ou ausência de dilatação da pélvis renal e ureter, proximalmente à obstrução. Os sinais clínicos que justificam uma intervenção cirúrgica ou litotripsia são azotemia progressiva, infecção, suspeita de obstrução total, ausência de movimento do ureterólito após tratamento médico ou movimento retrógrado do ureterólito (Chew et al., 2011).

O tratamento médico conservativo passa pela administração de fluidoterapia para promover a movimentação anterógrada do ureterólito, assim como o uso de diuréticos, como a furosemida (Chew et al., 2011). O uso de relaxantes da musculatura lisa provou não apresentar eficácia no relaxamento ureteral e na passagem dos cálculos para a bexiga. O tratamento médico agressivo pode levar a uma sobrecarga de fluidos, anomalias eletrolíticas e migração do ureterólito de um local, onde apenas estaria a causar obstrução parcial, para outro local, onde passará a causar obstrução total (Aronson, 2020). No entanto, deve-se considerar terapia médica 24 a 48 horas antes do procedimento cirúrgico (Milligan and Berent, 2019). É de notar que, mesmo em obstruções ureterais sem azotemia, estão a ocorrer lesões no parênquima renal, desta forma, pelo que se deverá resolver a obstrução, assim que possível (Elliott et al., 2017), sendo que a obstrução ureteral pode pôr em risco a vida do animal, devido ao desenvolvimento secundário de lesão renal aguda (Dal Canton et al., 1979). O tratamento precoce da obstrução resulta numa descompressão renal e na melhoria global da função renal (Vrijssen et al., 2021). Os cálculos de oxalato de cálcio não são passíveis de dissolução por recurso a tratamento médico (Aronson, 2020) e, como são raros os ureterólitos obstrutivos que migram para a bexiga (Ross et al., 2007), por norma, é necessário recorrer a intervenção cirúrgica para aliviar a obstrução e prevenir que a lesão renal progrida (Aronson, 2020). Se houver progressão da dilatação ureteral ou se a obstrução persistir, deve avançar-se com terapia cirúrgica, como uma abordagem cirúrgia aos ureteres, a aplicação de um *stent* ureteral ou de um SUB (Elliott et al., 2017). Perante o facto de haver forte suspeita de se tratar de cálculos de oxalato de cálcio, não passíveis de dissolução por tratamento médico nem movimentação para a bexiga, o tratamento cirúrgico revelou ser a única opção de tratamento viável, de forma a evitar a progressão da lesão renal. Tal como mencionado anteriormente, os ureteres de felinos domésticos apresentam um

tamanho reduzido, e a sua localização retroperitoneal tornam a cirurgia ureteral desafiante, do ponto de vista técnico (Elliott et al., 2017). Não obstante, está aconselhado, em gatos, remover os cálculos ureterais proximais por ureterotomia, e os cálculos ureterais distais por ureterectomia parcial ou ureteroneocistotomia (Chew et al., 2011). Tal como mencionado anteriormente, a ureterotomia é a abordagem adequada em pacientes que apresentem apenas um ou dois ureterólitos no ureter proximal (Aronson, 2020) e consiste em, após uma celiotomia abdominal padronizada, dissecar o ureter, preservando a adventícia vascular e evitando o deslocamento do cálculo. O cálculo deverá ser identificado, por palpação suave, e deve-se isolar o ureter proximal e distalmente ao local da obstrução. Realiza-se uma ureterotomia longitudinal, sobre o local onde se localiza o cálculo e, cuidadosamente, remove-se o urólito. O cirurgião deverá ter o cuidado de procurar por mais cálculos, antes de encerrar o ureter. Deve ser realizada uma sutura que não permita a fuga de urina. Em caso de cálculos ureterais pélvicos, estes podem ser acedidos através de uma incisão de *Gibson*, pela linha média infrapúbica, ou *Pfannestiel*. Adicionalmente, cálculos que se encontrem embebidos na mucosa do ureter podem exigir uma exposição transvesical (Armenakas et al., 2019). Visto a gata não apresentar sinais de insuficiência renal e apenas apresentar um ureterólito, em cada ureter, a ureterotomia com recurso a instrumental de microcirurgia, foi preterida em relação à colocação do implante SUB ou *stent* ureteral. Adicionalmente, nunca havia sido intervencionada para a remoção de ureterólitos em situações passadas e a colocação do SUB, de acordo com a cirurgia, seria a última etapa de tratamento, caso fosse necessário. Todo o procedimento cirúrgico ocorreu de acordo com o descrito na literatura. Contudo, devido ao facto de os ureteres dos felinos domésticos serem estruturas de reduzido tamanho e de forma a evitar o surgimento de constrições iatrogénicas posteriormente à realização da ureterotomia, a mesma foi realizada com instrumental cirúrgico de microcirurgia e a cirurgia encontrava-se apetrechada com lentes microscópicas binoculares cirúrgicas.

A aplicação de um SUB ou a aplicação de *stent* ureteral deve ser a primeira abordagem de tratamento cirúrgico em gatos que apresentem obstrução ureteral, de forma a obter o melhor desfecho possível (Lulich et al., 2016). Os *stents* ureterais são cateteres de poliuretano em que, cada extremidade, multifenestrada, termina em *pigtail* (Berent, 2011). A colocação de um *stent* ureteral, cirurgicamente, percutaneamente ou por cistoscopia, permite a passagem da urina desde o rim até à bexiga, inicialmente, através do *stent* e, posteriormente, através de um fluxo que se gera ao redor do *stent* (Elliott et al., 2017), sendo

que não ocorre remoção dos ureterólitos (Berent, 2011). Por norma, utiliza-se o SUB como um sistema alternativo à colocação de um *stent* ureteral, para a resolução de obstruções ureterais (Elliott et al., 2017), e utiliza-se quando se verificam reações ou intolerância ao *stent* (Sapora et al., 2019). Para além disso, verificou-se que a utilização de SUB diminui a taxa de complicações e melhora o desfecho de casos de clínicos, em comparação com a aplicação de um *stent* ureteral (Deroy et al., 2017). Com a aplicação de um SUB, a urina ultrapassa o ureter, através de um sistema colocado cirurgicamente. Consequentemente, o ureter deixa de ser necessário para que a urina percorra o trajeto desde o rim até à bexiga (Elliott et al., 2017). Contudo, de acordo com a experiência da cirurgia responsável pelo caso, devido ao facto de ter acesso a material de microcirurgia, esta apresentava preferência em utilizar a técnica de ureterotomia e cistotomia em gatos com quadros clínicos semelhantes ao da paciente, de forma a evitar complicações associadas ao uso de implantes, como o SUB, reservando a colocação de sistemas de derivação de urina para animais cuja ureterotomia havia fracassado.

Em medicina humana, técnicas minimamente invasivas como a *extracorporeal shock wave lithotripsy* (ESWL), *percutaneous nephrolithotomy* (PNL) *retrograde intrarenal surgery* (RIRS) evitam procedimentos invasivos nomeadamente nefrolitotomia, pielolitotomia e ureterotomia, em doentes pediátricos (Gravas et al., 2021). Apesar da ESWL ter sido implementada, com sucesso, em cães (Aronson, 2020), verificou-se não ser efetiva em gatos, devido ao facto de os urólitos de gatos serem, normalmente, mais resistentes à fragmentação que os de cães (Adams, 2013).

É de notar, ainda, o surgimento de uma nova técnica cirúrgica, ainda bastante recente, para o tratamento de obstrução proximal de ureteres de gatos, que se baseia na realização de um *flap* de Boari modificado (Aronson et al., 2018).

Se a correção da obstrução ureteral ocorrer até 4 dias após o surgimento da mesma, verifica-se perto de um total retorno à normal função renal. Contudo, o aumento do período de tempo entre o surgimento da obstrução e o tratamento diminui a capacidade de recuperação, verificando-se que, no final de 21 dias de obstrução, ocorre uma recuperação de apenas 13% da taxa de filtração glomerular. No entanto, podem ocorrer melhorias a nível funcional, em todos os animais, após resolução da obstrução, independentemente do rim contralateral estar normal (Fink et al., 1980). Os animais que apresentam urólitos de oxalato de cálcio tendem a apresentar uma elevada taxa de recorrência, pois sem um conhecimento

das possíveis etiologias, assim como dos fatores predisponentes e quais os pontos cruciais a controlar, é difícil manter eficácia no manejo terapêutico (Labato, A., 2017). Desta forma, determinar a composição dos urólitos é essencial para prevenir a sua recorrência (Bartges, 2016).

As complicações pós-cirúrgicas mais comuns em ureterotomia, expectáveis em 30% dos casos, são uroabdomen, reocorrência da obstrução e da ureterolitíase. A mortalidade pós-cirúrgica, pela técnica de ureterotomia clássica, ou seja, sem recurso a instrumental de microcirurgia, ronda os 18% e a sobrevivência do animal depende da recorrência da obstrução e presença e progressão da doença em ambos os rins. A doença renal crónica é uma causa comum de morte ou a eutanásia decorrente da progressão da doença e, normalmente, a azotemia persiste depois da remoção unilateral dos ureterólitos (Chew et al., 2011). As complicações referentes à colocação de um SUB podem ocorrer em 79% dos gatos e 90% dos gatos pode apresentar complicações a longo prazo (Kulendra et al., 2021). A colocação de um SUB não é curativa, pois o cálculo não é removido, apenas ultrapassado. Esta informação deverá ser transmitida aos tutores, assim como clarificar a necessidade de uma monitorização do animal com elevada frequência, o que se poderá tornar extenuante e dispendioso (Vrijnsen et al., 2021). As complicações associadas à implantação de um SUB incluem extravasamento de urina, hemorragia/ coágulos sanguíneos, oclusão do sistema, torção e/ou fratura do cateter. Contudo, o sucesso da técnica está altamente dependente da experiência do cirurgião, assim como dos cuidados pós-cirúrgicos e seguimento do paciente (Berente and Weisse, 2020). Apesar de ser bastante comum existirem complicações pós-cirúrgicas, normalmente, estas são corrigíveis; não obstante, animais com níveis de creatinina bastante elevados apresentam pior prognóstico (Kulendra et al., 2021). A morbilidade e mortalidade pós-cirúrgica em gatos tratados com a aplicação de SUB e stent ureteral é substancialmente mais baixa do que em gatos tratados por ureterotomia clássica (Adams, 2013). Por conseguinte, apenas se deve proceder à remoção cirúrgica dos ureterólitos por ureterotomia, quando não exista a presença de outros ureterólitos, no trato urinário superior (Kyles et al., 2005). Tal como foi possível constatar, após a remoção dos ureterólitos, verificou-se uma diminuição da pielectasia com consequente ausência de sinais clínicos e melhoria de qualidade de vida do animal. O facto de a gata apresentar hipercalcemia idiopática aumenta a predisposição para a formação de cálculos de oxalato de cálcio, mas, com o controlo dos níveis circulantes de cálcio com alendronato, o risco de

recorrência de ureterólitos de oxalato de cálcio encontra-se controlado. Em conjunto com a dieta, pode dizer-se que a paciente se encontra controlada e estável.

É de notar que nefrolitíase, em gatos com doença renal crónica, de estadio II e III não está associada ao aumento da taxa de mortalidade ou progressão da doença, assim como não há qualquer associação com uma crise urémica ou morte (Ross et al., 2007). Além de que a nefrectomia, para remoção de nefrólitos, origina uma grave diminuição da função renal, conduzindo a um agravamento do quadro clínico do animal, por agravamento da lesão renal, pielonefrite intratável, obstrução ao fluxo de urina, dor crónica e/ou hematuria. Desta forma, se forem identificados nefrólitos de forma accidental, a monitorização do paciente, sem qualquer outro tipo de intervenção, é a abordagem mais adequada (Aronson, 2020).

Bibliografia

- Adams, L.G., 2013. Nephroliths and ureteroliths: A new stone age. *New Zealand Veterinary Journal* 61, 212–216.
- Armenakas, N., Fracchia, J.A., Golan, R., 2019. *Operative dictations in urologic surgery*, 1st ed. Wiley Blackwell.
- Aronson, L.R., 2020. Veterinary focus- Renal disease. Upper Urinary Tract Urolithiasis 39–45.
- Aronson, L.R., Cleroux, A., Wormser, C., 2018. Use of a modified Boari flap for the treatment of a proximal ureteral obstruction in a cat. *Veterinary Surgery* 47, 578–585.
- Bartges, Joe., Polzin, D.James., 2011. *Nephrology and urology of small animals*. Wiley-Blackwell.
- Bartges, J.W., 2016. Feline Calcium Oxalate Urolithiasis: Risk factors and rational treatment approaches. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 18, 712–722.
- Bartges, J. W., 2017. Nutritional Management of Renal Conditions. In *Textbook of Veterinary Medicine*. Ettinger, S.J., Feldman, E.C., Côté, 8th ed., Elsevier 1945-1952
- Berent, A.C., 2011. Ureteral obstructions in dogs and cats: a review of traditional and new interventional diagnostic and therapeutic options. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 21, 86–103.
- Berente, A., Weisse, C., 2020. SUB 3.0 A Subcutaneous Ureteral Bypass System- Guidelines when using the subcutaneous ureteral bypass (SUB).
- Chew, D.J., DiBartola, S.P., Schenck, P.A., Chew, D.J., 2011. *Canine and feline nephrology and urology*. Elsevier/Saunders.

- Dal Canton, A., Corradi, A., Stanziale, R., Maruccio, G., Migone, L., 1979. Effects of 24-hour unilateral ureteral obstruction on glomerular hemodynamics in rat kidney. *Kidney International* 15, 457–462.
- D’Anjou, M.A., Bédard, A., Dunn, M.E., 2011. Clinical Significance Of Renal Pelvic Dilatation On Ultrasound In Dogs And Cats. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 52, 88–94.
- Deroy, C., Rossetti, D., Ragetly, G., Hernandez, J., Poncet, C., 2017. Comparison between double-pigtail ureteral stents and ureteral bypass devices for treatment of ureterolithiasis in cats. *JAVMA* 251, 429–437.
- Elliott, J., Grauer, G.F., Westropp, J.L., 2017. *BSAVA manual of canine and feline nephrology and urology*, 3rd ed.
- Fink, R.L.W., Caridis, D.T., Chmiel, R., Ryan, G., 1980. Renal impairment and its reversibility following variable periods of complete ureteric obstruction. *J. Surg* 50, 77–83.
- Gerber, B., Brandenberger-Schenk, F., Rothenanger, E., Müller, C., 2016. Uroliths of cats in Switzerland from 2002 to 2009. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 158, 711–716.
- Gravas, S. (Chair), Cornu, J.N., Gacci, M., Gratzke, C., Herrmann, T.R.W., Mamoulakis, C., Rieken, M., Speakman, M.J., Tikkinen, K.A.O., Karavitakis, M., Kyriazis, I., Malde, S., Sakalis, V., Umbach, R., 2021. *European Association of Urology - Guidelines 2021*.
- Gunn-Moore, D.A., 2003. Feline lower urinary tract disease, in: *Journal of Feline Medicine and Surgery*. W.B. Saunders Ltd, pp. 133–138.
- Kulendra, N.J., Borgeat, K., Syme, H., Dirrig, H., Halfacree, Z., 2021. Survival and complications in cats treated with subcutaneous ureteral bypass. *Journal of Small Animal Practice* 62, 4–11.

- Kyles, A.E., Hardie, E.M., Wooden, B.G., Adin, C.A., Stone, E.A., Gregory, C.R., Mathews, K.G., Cowgill, L.D., Vaden, S., Nyland, T.G., Ling, G. v., 2005. Clinical, clinicopathologic, radiographic, and ultrasonographic abnormalities in cats with ureteral calculi: 163 cases (1984–2002). *JAVMA* 226, 932–936.
- Labato, A., 2017. Lower Urinary Tract Urolithiasis. In *Textbook of Veterinary Medicine*. Ettinger, S.J., Feldman, E.C., Côté, 8th ed., Elsevier 4837-4848
- Lulich, J.P., Berent, A.C., Adams, L.G., Westropp, J.L., Bartges, J.W., Osborne, C.A., 2016. ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in Dogs and Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 30, 1564–1574.
- Milligan, M., Berent, A.C., 2019. Medical and Interventional Management of Upper Urinary Tract Uroliths. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice* 49, 157–174.
- Moon, Y.J., Kim, H.W., Kim, J.B., Kim, H.J., Chang, Y.S., 2015. Distribution of ureteral stones and factors affecting their location and expulsion in patients with renal colic. *Korean Journal of Urology* 56, 717–721.
- Palm, C.A., Westropp, J.L., 2011. Cats and calcium oxalate. Strategies for managing lower and upper tract stone disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 13, 651–660.
- Ross, S.J., Osborne, C.A., Lekcharoensuk, C., Koehler, L.A., Polzin, D.J., 2007. A case-control study of the effects of nephrolithiasis in cats with chronic kidney disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 230, 1854–1859.
- Sapora, J.A., Hardie, R.J., Evans, N., 2019. Use of a subcutaneous ureteral bypass device for treatment of bilateral proximal ureteral injury in a 9-month-old cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports* 5, 1–6.

- Vrijsen, E., Devriendt, N., Mortier, F., Stock, E., van Goethem, B., de Rooster, H., 2021. Complications and survival after subcutaneous ureteral bypass device placement in 24 cats: a retrospective study (2016–2019). *Journal of Feline Medicine and Surgery* 23, 759–769.
- Zaid, M.S., Berent, A.C., Weisse, C., Caceres, A., 2011. Feline Ureteral Strictures: 10 Cases (2007-2009). *Journal of Veterinary Internal Medicine* 25, 222–229.

IV- INCONTINÊNCIA URINÁRIA

O quarto caso clínico descrito neste relatório foi acompanhado durante o meu estágio no departamento de cirurgia de tecidos moles do hospital veterinário da Universidade de Gante. Relata um animal intersexo com incontinência urinária cuja tentativa de resolução da incontinência passou pela aplicação de um esfíncter uretral artificial (AUS).

A incontinência urinária define-se como a perda involuntária de urina durante a fase de armazenamento do ciclo urinário (Bonagura et al., 2014). Os sinais clínicos de incontinência urinária são o gotejamento contínuo ou intermitente de urina combinado com episódios de normal eliminação de urina (Labato, M. A., 2017). A incontinência urinária ocorrer devido a anomalias congénitas ou adquiridas dos ureteres, bexiga ou dos mecanismos dos esfíncteres e anomalias na medula espinhal ou nos nervos hipogástrico, pélvico ou pudendo. Pode ser classificada, de acordo com a região anatómica, em congénita ou adquirida e, de acordo com a origem, em neurogénica ou não-neurogénica (Slverman et al., 2000). Em animais com suspeita de incontinência urinária, deve escrutinar a possibilidade de polaquiúria, estrangúria, incontinência urinaria e/ou poliúria. Consequentemente, é imperativo obter uma anamnese detalhada, um exame do estado geral e neurológico, direcionados para o aparelho urogenital, assim como observar o animal a urinar. É de notar que, em animais jovens, existem várias doenças congénitas estão associadas a incontinência urinária (Bartges, J. W., 2017), pelo que, em animais com suspeita de alterações congénitas como causa subjacente de incontinência urinária, é recomendado realizar imagiologia avançada e proceder à correção dessas anomalias (Bonagura et al., 2014).

A primeira abordagem terapêutica à incontinência urinária é a terapia com recurso a fármacos (Bonagura et al., 2014). Normalmente, são utilizadas duas classes de fármacos, em separado, os agentes simpaticomiméticos ou parassimpaticolíticos e compostos estrogénicos, e, em casos refratários, em conjunto (Bonagura et al., 2014). Quando não se verifica melhoria dos sinais clínicos apenas com o tratamento médico, pode-se recorrer ao tratamento cirúrgico (Timmermans et al., 2020). Existem várias opções de tratamento cirúrgico (Holt, 2008), sendo a colocação de um AUS uma delas (Owen, 2019).

Apesar de a incontinência urinária não colocar, diretamente, a vida do animal em risco, é uma das principais causas de eutanásia e abandono de animais de companhia (Bonagura et al., 2014). A aplicação do dispositivo AUS revela ser efetiva a longo prazo, e pode ser

utilizada quando outras técnicas se verificam inúteis no tratamento da incontinência urinária (Reeves et al., 2013). Contudo, a insuficiência congénita do mecanismo do esfíncter uretral é um problema multifatorial: a maior parte das terapias disponíveis apenas corrige um dos fatores que contribuem para a incontinência urinária, sendo, nestes animais, pouco provável que ocorra total cura da incontinência urinária, a longo prazo (Holt, 2008).

É de referir que o caso que se segue se revelou de elevada complexidade e que, desta forma, a informação foi reduzida ao estritamente necessário, para a compreensão do mesmo. Foi dado ênfase ao procedimento cirúrgico relativo à correção da incontinência urinária.

APRESENTAÇÃO CLÍNICA E DIAGNÓSTICO

Identificação do paciente:

Tabela 11- Identificação do animal "Rhona"

Nome	Rhona
Espécie	<i>Canis lupus familiaris</i>
Raça	Pastor alemão
Sexo	Hermafrodita
Estado reprodutivo	Inteira
Idade à primeira consulta	6 meses
Peso à primeira consulta	22,80 kg

Motivo da consulta: A cadela, identificada na Tabela 11, foi referenciada, em primeira instância, para o serviço de cirurgia do hospital veterinário da Universidade de Gante, pois havia sido diagnosticada, pelo médico veterinário local, como um paciente intersexo. Desta forma, a consulta ocorreu com o intuito de proceder à remoção das gónadas, por laparoscopia, e à correção da posição da vulva/prepúcio com amputação do *microphallus*.

Anamnese: Há já vários meses que a cadela apresentava problemas dermatológicos, na face medial dos membros pélvicos. Muito provavelmente devido ao facto de, quando urinava, apresentava o reflexo de alçar um dos membros pélvicos e a urina escorria pelo

membro contralateral. Enquanto esperava pela cirurgia no hospital veterinário da Universidade de Gante, foi tratada três vezes, para a dermatite húmida, com cefovecin injetável. À data da consulta, a infeção dérmica apresentava-se sob controlo e os tutores referiram que limpavam a pele 3 a 4 vezes por dia com toalhetas e com um sabonete de Hibiscrub® (digluconato de clorhexidina). Referiram, também, que quando a cadela tinha 6 meses de idade, teve giardíase grave, no entanto, esta ficou tratada, em seis semanas, com tratamento antibiótico. A cadela foi diagnosticada, pelo médico veterinário local, com intolerância alimentar, mas não se sabia a que alimento, apenas foram alterando de dieta até encontrarem uma que não lhe provocasse sinais gastrointestinais. A vacinação e a desparasitação interna encontravam-se regularizadas, contudo, não estava desparasitada externamente.

Exame do estado geral: Todos os parâmetros se encontravam dentro da normalidade, exceto o facto de apresentar a temperatura corporal ligeiramente elevada, com 39,3°C. Não foi possível mensurar a frequência respiratória, por se encontrar ofegante. Contudo, a frequência cardíaca era de 136 bpm, sem sons cardíacos suspeitos de patologia e com ritmo regular. As mucosas encontravam-se rosadas, normais e o tempo de repleção capilar encontrava-se inferior a 2 segundos. Os linfonodos estavam de tamanho normal, superfície lisa, consistência normal e mobilidade normal. Não foi possível palpar ascite nem o fígado e não apresentava cálculo dentário. Evidenciava dermatite húmida, na face medial dos membros pélvicos.

Lista de problemas: Malconformação do aparelho genitourinário.

Localização anatómica da lesão: Trato genital.

É de referir que nunca foi feita uma análise do cariótipo em qualquer um dos centros de atendimento médico-veterinário onde foi atendida.

Tal como estava previsto, foi realizada a cirurgia de remoção das gónadas por laparoscopia e correção da posição da vulva/prepúcio com amputação de *microphallus*. Aquando da cateterização da uretra para episioplastia, verificou-se resistência à passagem do cateter, dobrando-se e ocorrendo obstrução do mesmo. Apesar deste incidente, procedeu-se à transposição da vulva/ prepúcio, 7 cm caudalmente, na zona perineal, de forma a que o jato de urina ficasse orientado caudalmente. A Figura XXVII foi captada antes dos procedimentos cirúrgicos supramencionados.



Figura XXVII- Imagem captada no momento pré-cirúrgico de remoção das gónadas por laparoscopia e correção da posição da vulva/prepúcio com amputação de *microphallus*, gentilmente cedida pelo Professor Doutor Bart Van Goethem. É possível observar a presença de dermatite na face medial dos membros pélvicos, que se estende até meio do abdómen ventral. É, também, possível visualizar a presença do *microphallus*, que protrude da vulva.

O período pós-cirúrgico baseou-se no controlo de dor e inflamação, repouso e controlo de comportamentos de auto-mutilação. As gónadas foram enviadas para análise histológica, evidenciando-se, mais tarde, que a paciente apresentava ovotestis bilaterais, ou seja, que se tratava de um animal hermafrodita, apesar de, macroscopicamente, o tecido removido se

parecer com tecido ovárico macroscopicamente normal. Do tecido enviado para histologia, concluiu-se, também, que, na região do mesovário, para além das trompas de Falópio, existiam ductos deferentes e cordões espermáticos associados a uma estrutura uterina com um endométrio altamente irregular.

Na consulta de controlo pós-cirúrgico verificou-se que a cadela havia deixado de apresentar dermatite húmida e que todos os restantes parâmetros se encontravam dentro da normalidade. No entanto, os tutores relataram que, quando excitada ou stressada, observavam perda de urina. Desta forma, foi prescrito que comesçassem a medicar a cadela com 1 mg / kg de fenilpropanolamina TID, durante três a quatro semanas.

Um ano e meio após a cirurgia, a cadela retomou a apresentar-se, ao serviço de cirurgia do hospital veterinário de Gante.

Motivo da consulta: Incontinência urinária.

Anamnese: Nesta consulta, os tutores referiram que a cadela gotejava urina enquanto caminhava e que, quando se levantava, depois de algum tempo em decúbito, era possível observar uma acumulação de urina no local onde havia permanecido. Referiram, ainda, que, devido a este facto, passou a ser banal a cadela apresentar os flancos húmidos, com urina. Esta situação havia sido monitorizada pelo médico veterinário local e a paciente, ao momento da consulta, estava a ser medicada com fenilpropanolamina, sem efeito.

Exame do estado geral: Assim que a paciente se levantou da sala de espera, em direção ao consultório, foi possível observar, de imediato, a presença de uma poça de urina no local onde esta se encontrava em descanso e, até ao consultório, observou-se o gotejamento de urina. Contudo, não foram observadas mais fugas de urina durante o momento da consulta. Foi possível verificar que continuava a apresentar dermatite. Constatou-se, igualmente, que apresentava ilhotas de pelo no local onde seria expectável,

num cão macho, localizar-se o prepúcio, apresentava, também, pele hiperpigmentada e alopecia onde seria expectável a localização do escroto. A vulva encontrava-se com uma aparência normal. Foi possível constatar que o pelo, na face medial dos membros pélvicos, se encontrava húmido. De resto, todo o exame físico estava normal. Não foi possível mensurar a frequência respiratória, por se encontrar ofegante. Contudo, a frequência cardíaca era de 120 bpm, sem sons cardíacos suspeitos de patologia e com ritmo regular. As mucosas encontravam-se rosadas, normais e o tempo de repleção capilar encontrava-se inferior a 2 segundos. Os linfonodos estavam de tamanho normal, superfície lisa, consistência normal e mobilidade normal. Não foi possível palpar ascite nem o fígado e não apresentava cálculo dentário.

Lista de problemas: Incontinência urinária e dermatite.

Diagnóstico: Com base na história clínica, anamnese e exame físico, foi diagnosticada com incontinência primária do mecanismo do esfíncter uretral, devido a uma anomalia congénita do trato genital.

Plano de tratamento e conselhos: De forma a controlar a incontinência urinária foi medicada com fenilpropanolamina 1 mg / kg, TID e estriol 2 mg / cão SID, até que deixasse de apresentar sinais de incontinência urinária. Após se verificar continência, foi recomendado que diminuíssem a medicação de estriol para apenas 1 mg / cão SID, durante uma semana, sempre em conjunto com fenilpropanolamina. Se, ao final de um mês, se verificasse cura da incontinência, dever-se-ia reduzir os fármacos para a dose mínima efetiva. Caso não se verificasse melhoria nos sinais clínicos, os tutores deveriam ponderar a resolução cirúrgica.

A informação que se segue foi a informação que foi transmitida aos tutores. Transmitiu-se que, sempre que um animal com incompetência do mecanismo do esfíncter uretral é refratário à medicação, ou quando se trata de um animal jovem, o tratamento cirúrgico deverá ser tido em consideração. O médico veterinário referiu dois casos possíveis de resolução cirúrgica: a colposuspensão, com uma taxa de sucesso entre 50-70% em cães que

ainda não fizeram terapia médica, sendo que, durante este procedimento, a vagina iria ser suturada à parede abdominal com dois pontos de sutura originando pressão no esfíncter uretral. Outra possibilidade seria a colocação de um AUS, com uma taxa de sucesso de 95%, mesmo em pacientes em que não houve resposta ao tratamento médico. Neste procedimento, seria colocado um esfíncter uretral artificial ao redor do esfíncter uretral do animal, e, posteriormente, seria conectado a um dispositivo subcutâneo pelo qual se injetaria solução salina que iria insuflar o esfíncter artificial. A quantidade de solução salina a adicionar poderia variar de animal para animal e o dispositivo poderia ser insuflado até atingir a constrição desejada. O animal teria alta hospitalar assim que conseguisse urinar autonomamente. Contudo, poder-se-iam verificar episódios de dor durante 2 dias e o período de convalescença teria a duração de 14 dias. Como a cadela apresentava um historial de alergia, deveria ser feito um teste alérgico, através da colheita de sangue, antes da cirurgia. Foi ainda mencionado que, em 40% dos casos, poderia ocorrer um agravamento temporário da incontinência urinária. A avaliação final seria agendada para quatro semanas após a cirurgia e, nessa altura, poder-se-ia verificar a necessidade de encher um pouco mais o dispositivo. Referiu-se, ainda, que a colocação ou enchimento do AUS poderia estar associada a disúria, cistite, micção prolongada, estrangúria, seroma e hematúria. Os resultados costumavam ser muito favoráveis, com 36% dos animais com continência completa, e os restantes com uma melhoria de 3/10 para 9/10 (numa escala em que 1 é um animal totalmente incontinente, e 10 um animal totalmente continente). Normalmente, a satisfação dos tutores com o resultado final era de 90%, no entanto, poderiam ocorrer complicações a longo prazo, como a obstrução parcial da uretra e a laceração da uretra e, em 5% dos casos, poderia ser necessário remover o AUS. O prognóstico apenas com o tratamento médico era favorável, havendo sempre o risco de cistites recorrentes. No caso dos estrogénios sintéticos serem administrados de forma continuada, poderia aumentar o risco de tumores mamários e de inflamação uterina.

Um ano após o aconselhamento supramencionado a cadela apresentou-se no hospital veterinário da Universidade de Gante, de forma a avançar com uma cirurgia corretiva da incontinência urinária.

Motivo da consulta: Cirurgia corretiva da incontinência urinária.

Anamnese: Os tutores referiram que a cadela se encontrava incontinente e classificam-na com uma incontinência de 3/10. Referiram que havia tido uma cistite e que a incontinência piorou, durante esse período. Para o tratamento da cistite, foi medicada com enrofloxacin durante 10 dias e havia ficado curada. A incontinência urinária, até à data, tinha sido controlada com efedrina, no entanto, nunca se verificou uma continência completa.

Exame do estado geral: Todos os parâmetros se encontravam dentro da normalidade. Não foi possível mensurar a frequência respiratória, pois estava ofegante. Contudo, a frequência cardíaca era de 88 bpm, sem sons cardíacos suspeitos de patologia e com ritmo regular. As mucosas encontravam-se rosadas, normais, e o tempo de repleção capilar encontrava-se inferior a 2 segundos. Apresentava uma temperatura corporal de 38,7°C e os linfonodos estavam de tamanho normal, superfície lisa, consistência normal e mobilidade normal. Não foi possível palpar ascite nem o fígado, não apresentava cálculo dentário mas evidenciava uma ligeira dermatite abdominal.

Exame do trato genitourinário: Verificou-se a presença de um falo com respetivo osso peniano.

Lista de problemas: Incontinência urinária refratária ao tratamento médico.

Diagnóstico: Incontinência urinária refratária ao tratamento médico, presença de falo com osso peniano e possível urovagina.

TRATAMENTO

Plano de tratamento: Colocação de um AUS e amputação parcial de pênis.

Protocolo anestésico:

É de notar que, na altura da cirurgia, a paciente apresentava um peso corporal de 33,2 kg

Fluidoterapia: Infusão contínua de Lactacto de Ringer a uma taxa de manutenção de 133 ml/h.

De acordo com o exame pré-anestésico, o animal foi classificado como ASA II, paciente com doença sistémica ligeira que não limita funções fisiológicas normais.

Pré-medicação: 0,5 µg / kg de dexmedetomidina por via EV, 1 mg / kg de ketamina por via EV e 0,1 mg / kg de metadona, por via EV.

Indução: 6,6 mg / kg de propofol por via EV, seguidos de isoflurano com um volume tidal final entre 1,1% a 1,3%.

Entubação endotraqueal: tubo endotraqueal de 11 mm de diâmetro interno com *cuff*.

Manutenção: Isoflurano em 100% de O₂ com um volume tidal final entre 1,1% a 1,3%. Assim como 5-10 µg / kg (0,1-0,2 ml / kg) bólus EV, seguido por 12-24 µg / kg / hora (0,24-0,48 ml / kg / hora) EV de fentanil CRI, 20 minutos após a indução e anestesia epidural com 0,2 ml / kg de solução de bupivacaína a 0,5%. Foi realizada ventilação mecânica em circuito respiratório fechado.

Protocolo pré-cirúrgico: Na sala de preparação, foi colocado um cateter de 18 G na veia cefálica, do membro torácico direito, e deu-se início à fluidoterapia. Administrou-se a pré-medicação por via intravenosa primeiro com 0,5 µg / kg de dexmedetomidina, de seguida 1 mg / kg de ketamina e, finalmente, 0,1 mg / kg de metadona. Quando o animal se mostrou letárgico, foram administrados 6,6 mg / kg de propofol por via EV de forma a induzir a anestesia. Foram colocados três elétrodos de ECG, recorrendo ao sistema hexaxial

para monitorizar a atividade elétrica do coração, um de *cuff* tamanho cinco para medir a pressão arterial de forma não invasiva, um oxímetro, um capnógrafo acoplado ao circuito anestésico com um volume tidal final entre 1,1% a 1,3%. Foi, ainda, colocado um pulsioxímetro de forma a ser controlado através de um monitor multiparamétrico. É de notar que, enquanto se colocava o tubo endotraqueal e se equipava o animal com todos os sensores de monitorização, estava a ser feita pré-oxigenação, com máscara facial, com um fluxo de oxigénio puro de 2 L/min.

Simultaneamente, foi colocado um cateter de 18 G intravascular, sob condições assépticas, na artéria metatarsal dorsal esquerda e foi conectado a um transdutor de pressão que foi calibrado para zero à pressão atmosférica. O transdutor foi posicionado ao nível do átrio direito. A ventilação do paciente foi espontânea nos primeiros 27 min de anestesia, correspondentes ao período de preparação do paciente. Iniciou-se a preparação do campo cirúrgico, em que se fez tricotomia desde o manúbrio esternal até além da região púbica e face medial dos membros pélvicos. A limpeza da pele foi realizada com gluconato de clorhexidina a 0,5% w/v em 70% v/v de álcool e assepsia, com clorhexidina a 4%.

Após a preparação foi encaminhada para a sala de cirurgia, na qual foi posicionado em decúbito dorsal com os quatro membros abduzidos e fixos, de forma a evitar a movimentação do animal durante o procedimento cirúrgico. As abas da mesa de cirurgia foram adaptadas de forma a estabilizar o corpo do animal, aquando de manipulação cirúrgica. A região de acesso foi pulverizada com uma solução de povidona iodada a 10%. No entanto, assim que foi posicionado na mesa de cirurgia e acoplado ao ventilador anestésico no teatro de operações, passou a ser ventilado de forma mecânica, positiva e intermitentemente. De forma a manter uma normocapnia (com um volume tidal final de CO₂ entre 35-45 mmHg) utilizou-se um volume tidal de 10 ml / kg, uma taxa respiratória de 18 respirações por minuto e um pico de pressão inspiratória de 10 cm de H₂O. Não foram realizadas alterações nestes parâmetros durante a manutenção da anestesia.

Procedimento cirúrgico:

Após a preparação do cirurgião e de três assistentes de cirurgia, procedeu-se à colocação de quatro panos de campo descartáveis e organizou-se a mesa de *Mayo*. Foi feita uma abordagem na linha média caudal do abdómen, prolongando a incisão até à sínfise púbica,

de forma a permitir uma melhor exposição da uretra. Com um ponto de sutura de ancoragem, retraiu-se a bexiga cranialmente até se observarem, pelo menos, 2 cm de uretra pélvica. Foi feita dissecação romba da uretra de forma a separá-la do tecido adiposo peri-uretral 3-4 cm caudalmente ao trígono vesical. Foi feita a medição da circunferência uretral através de um fio de sutura e colocou-se o dispositivo AUS, de igual circunferência externa, de forma a não causar compressão excessiva, na uretra pélvica. Antes da colocação do dispositivo ao redor da uretra do animal, a estanquicidade e plasticidade foram testadas múltiplas vezes, insuflando e desinsuflando o dispositivo, com um cateter de 21 G. Foi registado o volume máximo com que foi possível insuflá-lo, verificando-se ser 2 ml. Todo o ar e líquido presentes no implante foram evacuados. Posteriormente, procedeu-se à colocação do implante, unindo as duas extremidades, ao redor da uretra, atravessando-as transversalmente, em local apropriado, com suturas de polipropileno 2-0. Uma vez posicionado, foi feita uma incisão paramediana na parede abdominal, no quadrante direito caudal, de forma a colocar a porta de acesso no tecido subcutâneo. Foi feita dissecação romba do tecido subcutâneo, de maneira a criar espaço para alojar a porta de acesso, aquando de encerramento da pele. Fez-se uma tunelização de forma a conectar a porta de acesso ao dispositivo de oclusão. Foi feita a medição e corte ajustado do comprimento necessário para o tubo que ligaria a porta de acesso ao sistema de oclusão e, posteriormente, removeu-se todo o ar presente no sistema de conexão, injetando solução salina estéril e fazendo sucção total, com clampeamento das extremidades. Finalmente, conectou-se a porta de acesso ao dispositivo de oclusão. A porta de acesso não ficou diretamente subjacente ao local da incisão cutânea, de forma a não dificultar a cicatrização dessa mesma incisão. A porta de acesso foi fixa à fáscia por quatro pontos de sutura com fio *nylon*, fazendo uso dos orifícios para fixação de pontos de sutura existentes na periferia da porta de acesso. Introduziu-se 1 ml de solução salina estéril pela porta de acesso, de forma a insuflar o *cuff*. Encerrou-se a parede abdominal por meio de uma sutura contínua com polidioxanona 2-0, foi reduzido o espaço morto entre a pele e o tecido subcutâneo e encerrou-se o tecido subcutâneo com poliglecaprona 2-0. A pele foi encerrada rotineiramente, com sutura intradérmica, com fio de sutura de poliglecaprona 2-0.

De forma a aproveitar de o facto de animal estar sob anestesia, foi feita, simultaneamente, amputação do pénis e foi criado um vestíbulo vaginal mais curto, mas mais largo.

No final da cirurgia foi feita a contagem do material utilizado.

A cirurgia de colocação do AUS teve a duração de 4 horas e 40 minutos, enquanto a cirurgia de amputação do falo teve a duração de 45 minutos.

Pós-operatório:

Assim que começou a apresentar reflexo de deglutição, removeu-se o tubo endotraqueal. O animal foi encaminhado para o serviço de cuidados intensivos, onde foi monitorizado a cada meia-hora. O anestesista responsável recomendou, aos colegas que se encontravam no internamento, que observassem a respiração da cadela e que monitorizassem a temperatura até esta acordar. Quando estivesse bem acordada, os colegas deveriam proceder à remoção do cateter e fornecer alimento e água *ad libitum*. É de referir que não foi administrada qualquer outra medicação entre o momento pós-cirúrgico e a alta hospitalar.

Como apenas se verificou uma ligeira hematúria durante o período pós-cirúrgico e não se verificou estrangúria, a paciente teve alta hospitalar. Foi recomendado, aos tutores, que administrassem um comprimido de 2,2 mg / kg de carprofeno PO, BID e 5 mg / kg de tramadol PO, TID, durante três dias. Caso não se verificassem complicações aquando de convalescença em casa, a consulta de controlo estaria marcada para dali a um mês. O cirurgião recomendou aos tutores que, caso a cadela continuasse a apresentar incontinência urinária, a seguir a esta resolução cirúrgica, estaria indicado realizar uma uterovaginectomia

A paciente acabou por apresentar dificuldades em urinar, incontinência urinária e infeções urinárias recorrentes, mesmo depois da colocação do dispositivo AUS, sendo intervencionada, cirurgicamente, múltiplas vezes, com elevada taxa insucesso. A anatomia anormal do trato genito-urinário da cadela revelou ser o principal problema para o insucesso terapêutico. Até à data, os médicos veterinários responsáveis pela resolução do caso continuam na tentativa incessante de solucionar os problemas genito-urinários da paciente.

DISCUSSÃO

As alterações da micção podem ocorrer devido a incontinência urinária ou devido a retenção urinária. A incontinência urinária é definida como a perda involuntária de urina durante a fase de armazenamento do ciclo urinário (Bonagura et al., 2014). Um funcionamento normal dos mecanismos neurológicos, a integridade do tecido muscular liso da uretra, da mucosa uretral, da vasculatura associada e do tecido conjuntivo de suporte são fatores cruciais para um normal funcionamento do ciclo de micção. As alterações primárias durante a fase de armazenamento resultam numa incapacidade de manutenção do tônus uretral, face ao aumento da pressão na bexiga. Estas alterações podem ter origem numa anomalia anatômica ou de desenvolvimento (Byron, J. K., 2017). Desta forma, a incontinência urinária pode ser causada por anomalias congénitas ou adquiridas dos ureteres, bexiga, mecanismo de esfíncteres, anomalia na medula espinhal ou nos nervos hipogástrico, pélvico ou pudendo (Silverman et al., 2000). É de notar que, em animais jovens, existem várias doenças congénitas associadas a incontinência urinária (Bartges, J. W., 2017), nomeadamente: ureteres ectópicos; incompetência congénita do mecanismo do esfíncter uretral; hipoplasia vesical; úraco persistente; intersexualidade e anomalias neurológicas congénitas (Holt, 2008). Desta forma, em animais jovens que se apresentem com incontinência urinária, deve sempre considerar-se a possibilidade de existência de anomalias congénitas do trato urogenital (Thompson et al., 2021). A Figura XXVIII demonstra a anomalia intersexo que mais commumente está relacionada com incontinência urinária (Holt, 2008, p. 140). Uma comunicação anormal entre a vagina e a uretra pode levar a um refluxo da urina, para a vagina, durante a micção (Holt et al., 1983). A incontinência urinária como consequência de intersexualidade acontece, normalmente, devido a um refluxo de urina através de uma fistula ureterovaginal (Connery and Spotswood, 2012). Desta forma, a vagina irá servir de reservatório de urina, designando-se urovagina e, posteriormente, ocorre fuga passiva de urina da vagina para a uretra. A estase de urina na vagina pode originar infeções urinárias que, por sua vez, provocam disúria (Holt et al., 1983).

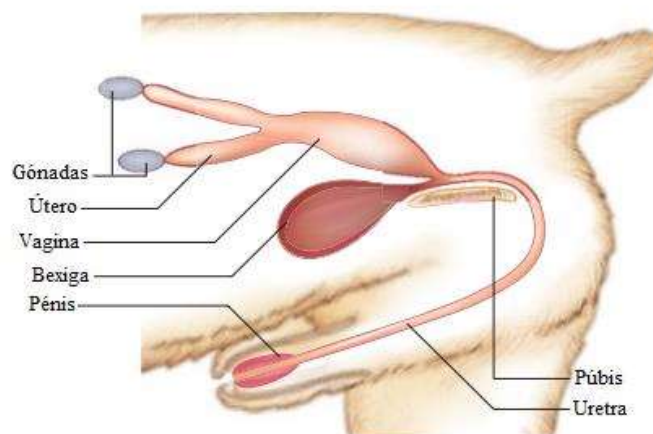


Figura XXVIII- Imagem adaptada do livro Holt, 2008, fig. 434. Nesta imagem está representada a anomalia intersexo mais commumente relacionada com incontinência urinária.

Contudo, a paciente apresentava a anatomia ilustrada na Figura XXIX.

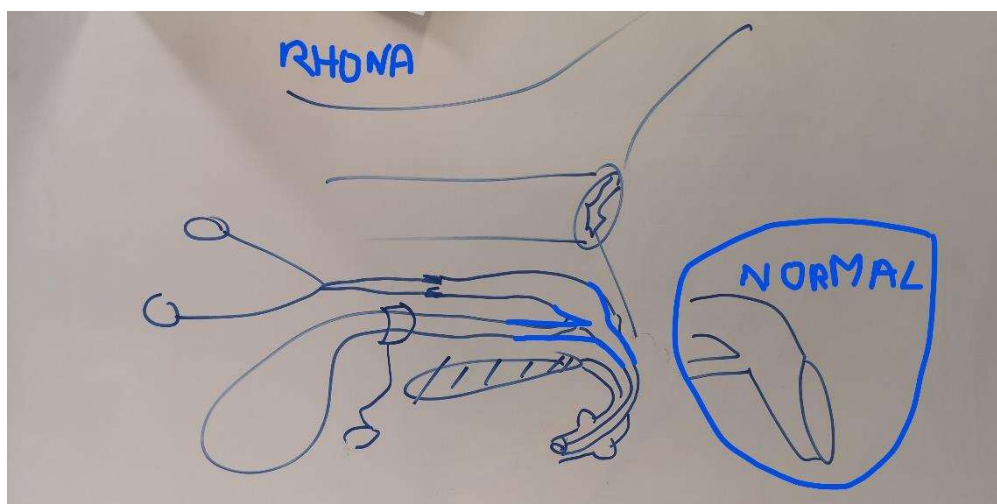


Figura XXIX- Imagem gentilmente cedida pelo Professor Doutor Bart Van Goethem, ilustrando a anatomia do trato genito-urinário da paciente.

A uretra, num animal com uma anatomia do trato genito-urinário normal, encontra-se em posição medial e relaciona-se, dorsalmente, com a vagina e, ventralmente, com a sínfise pélvica. Tem início no colo vesical e estende-se caudalmente, ao longo do pavimento pélvico, indentando, normalmente, na parede ventral da vagina. A urina ultrapassa tanto o orifício uretral interno como o orifício uretral externo, por onde é expelida, para o vestíbulo. A uretra é formada por uma continuação do tecido muscular que forma a bexiga e é constituída por duas camadas de tecido muscular liso. Lateral e ventralmente às camadas de tecido muscular liso, encontra-se o músculo uretral, que é um dos responsáveis pela formação do esfíncter uretral. No macho, a porção homóloga à uretra feminina encontra-se na região pré-prostática, e é curta, estendendo-se desde o orifício uretral interno, do colo

vesical, para o colículo seminal (Nickel et al., 1979). A porção cranial da uretra prostática, num macho, corresponde à uretra na fêmea e a porção caudal da uretra prostática corresponde ao vestíbulo. O pênis corresponde ao clitóris que, nas fêmeas, não incorpora a uretra (Nickel et al., 1979; Evans and Lahunta, 2013).

O hermafroditismo verdadeiro, condição extremamente rara, que ocorre em animais que apresentam tecido gonadal de ambos os sexos (Wilson and Fraser, 1977; Kustritz, 2003), é uma anomalia com origem em irregularidades durante a mitose ou meiose, não existindo qualquer componente hereditária. Desta forma, não é necessário remover irmãos ou os progenitores da reprodução (Kustritz, 2003), pois as alterações que ocorrem nos cromossomas sexuais são congénitas. Normalmente, em cães, os hermafroditas verdadeiros apresentam-se, fenotipicamente, como fêmeas. Os hermafroditas verdadeiros com fenótipo feminino apresentam vulvas hipoplásticas (Kustritz, 2003), a genitália externa é, basicamente, feminina, mas com um clitóris hipertrofiado (Kustritz, 2003; Hyttel et al., 2016). Animais puramente hermafroditas, fêmeas fenotipicamente, estão em potencial risco de desenvolverem tumores das células de Sertoli no tecido testicular abdominal (Kustritz, 2003, p. 12). Por conseguinte, é recomendado proceder a gonadectomia e histerectomia. Se existir hipertrofia do clitóris, está recomendada a amputação do mesmo, de forma a prevenir uma irritação continua da sua mucosa (Kustritz, 2003). Esta hipertrofia poderá ser apenas evidente depois de o animal atingir a puberdade e começar a haver secreção testicular de testosterona (Johnston et al., 2001). Desta forma, poderá ser possível identificar animais com uma genitália anormal apenas quando atingirem a idade de acasalamento ou da cirurgia eletiva de controlo reprodutivo, devido ao facto de a maior parte destes animais apresentar poucos ou nenhuns sinais clínicos e, quando surgem, estarem, normalmente, associados a uma incapacidade reprodutiva (Kustritz, 2003). É de notar que a hipertrofia do clitóris pode ocorrer na sequência de uma irritação crónica, incluindo um lambar excessivo da região vulvar secundário a incontinência urinária ou vaginite (Bartges and Polzin, 2011).

A incontinência urinária pode ser classificada, de acordo com a região anatómica, em congénita ou adquirida e neurogénica ou não-neurogénica (Silverman et al., 2000). A incompetência do mecanismo do esfíncter uretral (USMI) é a causa mais comum de incontinência urinária em cadelas adultas (Byron et al., 2017) e tem uma elevada prevalência em cadelas que sofreram ovariohisterectomia (Ponglowhapan, 2012). A USMI congénita é o diagnóstico mais comum em cães jovens, a seguir a ureteres ectópicos,

particularmente em fêmeas e em cadelas de raça grande (Holt, 2008). É de notar que cadelas incontinentes, por norma, apresentam uma pressão de encerramento da uretra inferior a cadelas continentas (Weisse and Berent, 2015). Segundo a literatura, pode-se classificar a incompetência urinária da paciente como congénita e não neurogénica.

Por norma, a incontinência urinária está associada a cães de grande e médio porte, particularmente em Doberman Pinschers, Old English Sheepdogs e Springer Spaniel Inglês. Eventualmente, cães de pequeno porte, como os Caniche miniatura, também podem apresentar um risco elevado para desenvolver incontinência urinária. A incontinência urinária pode ser diagnosticada em qualquer idade, dependendo da causa subjacente (Fossum, 2013). Habitualmente, a USMI ocorre em cadelas jovens adultas, de grande porte, com mais de 20kg de peso corporal, esterilizadas (Weisse and Berent, 2015). Desta forma, a cadela foi diagnosticada com incompetência congénita do mecanismo do esfíncter uretral, compatível com o facto de se tratar de uma patologia comum em fêmeas e em cães de grande porte.

Os sinais clínicos de incontinência urinária são gotejamento contínuo ou intermitente de urina, combinado com episódios de normal eliminação de urina (Labato, M. A., 2017). Os animais que apresentam incontinência urinária podem apresentar vaginite e (Tobias, 2010) costumam apresentar os membros pélvicos húmidos, com o pelo ensopado em urina ou saliva, devido a um *grooming* excessivo. Estes animais, normalmente, apresentam irritação cutânea, infeções cutâneas ou úlceras, assim como um forte odor a urina (Ponglowhapan, 2012). Os sinais clínicos típicos de incontinência urinária, em animais que apresentam anomalias do sistema genito-urinário, são perda de urina aquando de descanso ou quando o animal transita da posição de decúbito para estação, perda de urina após micção e vaginite persistente ou recorrente (Elliott et al., 2017). Os diagnósticos diferenciais para incontinência urinária em animais jovens são ureter ectópico, hipoplasia uretral ou da bexiga, USMI congénita, anomalias vaginais ou vulvares, anomalia intersexo ou úracos persistentes. Em situações de incontinência urinária não neurogénica, as possíveis causas são hipoplasia uretral, inflamação do trato urinário inferior causada por cistite bacteriana, cistite estéril ou urolitíase, ureteres ectópicos, obstrução parcial à eliminação de urina devido à presença de urólitos, neoplasia ou pólipos, úraco persistente, estenose ou septo vestibulovaginal e atonia do músculo detrusor (Elliott et al., 2017).

Deve ser feita uma anamnese detalhada, assim como exame do estado geral a qualquer animal que se apresente com polaquiúria, estrangúria ou iminente urgência em urinar, assim como um exame clínico e neurológico direcionados para o aparelho urogenital, para além de ser aconselhado observar o animal a urinar. Durante a recolha da anamnese, é de extrema importância, diferenciar, de forma inequívoca, entre polaquiúria, estrangúria, incontinência urinária e poliúria (Labato, M. A., 2017). O clínico deverá palpar a uretra em cadelas, através de palpação transretal (Bartges and Polzin, 2011). Os animais que apresentam incontinência urinária intermitente ou contínua, desde o nascimento ou idade jovem, podem apresentar um exame físico normal, excetuando o facto de existirem zonas do pelo húmidas ou com manchas de urina, principalmente, na região perivulvar. Poderão apresentar dermatite húmida e os tutores, aquando da anamnese, podem referir um *grooming* excessivo ou um *lamber* frequente da região vulvar, verificando-se, adicionalmente, em 64% dos casos, um historial clínico de infeções recorrentes do trato urinário (Bartges and Polzin, 2011). Deverá ser realizado um painel geral, com a realização de um hemograma, bioquímica sérica e análise de urina do tipo III. O hemograma é realizado de forma a descartar possíveis doenças sistémicas que possam estar na origem ou ser confundidas com incontinência urinária, como uma doença renal crónica ou diabetes *mellitus*, patologias estas que resultam em poliúria. Se for colhida uma amostra de urina, deverá ser recolhida por cistocentese ou por cateterização estéril, de forma a não enviesar os resultados da cultura de urina. A análise de urina tipo II é de extrema importância para descartar inflamações do trato urinário inferior. Contudo, a análise de urina tipo II não deverá ser utilizada como único meio de diagnóstico de doenças do trato urinário, desta forma, dever-se-á proceder a uma cultura de urina com respetivo antibiograma. É de notar que as infeções urinárias também são comuns em casos de ureteres ectópicos e fístulas ureteroretais, consequentemente, dever-se-á aprofundar a causa da infeção, caso seja a infeção seja refratária ao tratamento antibiótico (Acierno and Labato, 2019).

O exame imagiológico do abdómen é fundamental em animais com incontinência urinária. Em casos de incontinência urinária, durante a ecografia abdominal poderá ser possível observar dilatação dos ureteres e/ou pélvis renal devido a uma infeção ascendente ou pielonefrite, também poderá ser possível observar anomalias anatómicas, tais como ureteres ectópicos (Mattoon and Nyland, 2014). No entanto, em animais com USMI, não é possível observar alterações tanto a ecografia como a radiografia abdominal (Applegate et al., 2018) Não obstante, caso exista suspeita de anomalias de desenvolvimento, após a

realização do exame clínico do trato genito-urinário, como defeitos com origem na cérvix ou vagina, dever-se-á realizar vaginoscopia ou vaginouretrografia (Bartges and Polzin, 2011) de forma a clarificar a morfologia da cavidade vaginal e cérvix. O recurso a ecografia tridimensional ou a MRI pode fornecer, igualmente, informações importantes quanto à anatomia das estruturas genitais (Colaço et al., 2012). A vaginoscopia permite diagnosticar 95,8% das anomalias anatómicas da vagina (Bartges and Polzin, 2011), no entanto, o diagnóstico da anomalia congénita que mais communmente origina incontinência urinária, representada na Figura XXVIII é feito por uma radiografia de contraste (Holt, 2008). Poderá ser, ainda, recomendado, realizar imagiologia avançada (Bonagura et al., 2014). É de notar que existem dispositivos que são capazes de medir o perfil de pressão da uretra, assim como o tamanho da mesma, de forma a mensurar objetivamente o grau de USMI. No entanto, devido ao facto de os fármacos utilizados para o tratamento de USMI serem relativamente seguros e de nem todos os centros de atendimento médico-veterinário terem acesso a este equipamento, o diagnóstico de USMI é feito, normalmente, empiricamente e por exclusão (Acierno and Labato, 2019). Além de que o estudo urodinâmico não prevê a resposta à terapia cirúrgica (Bonagura et al., 2014).

A caracterização pormenorizada da incontinência urinária auxilia na eleição do tratamento (Bonagura et al., 2014). No caso de USMI, é imperativo localizar a origem do mesmo, vesical ou uretral, de forma a eleger a terapia mais adequada (Owen, 2019). A terapia farmacológica é a primeira abordagem terapêutica a animais com incontinência urinária adquirida. O objetivo terapêutico em casos de incontinência urinária é melhorar a resistência uretral, a capacidade vesical ou ambos. Normalmente utilizam-se duas classes de fármacos para aumentar a resistência uretral: agentes simpaticomiméticos ou parassimpaticolíticos e compostos estrogénicos. O tratamento farmacológico é, normalmente, preferido pelos tutores, por ser mais conveniente e menos dispendioso. Em animais com USMI adquirida, por norma, a terapia médica demonstra ser efetiva na maior parte dos casos, contudo, 20% dos animais com incompetência do mecanismo do esfíncter uretral são refratários ao tratamento médico (Bonagura et al., 2014). Em teoria, os agentes simpaticomiméticos ou parassimpaticolíticos deverão melhorar a incontinência aumentando o tónus uretral ou reduzindo a pressão intravesical, respetivamente (Holt, 2008, p. 153). A fenilpropanolamina (PPA) é um agente simpaticomimético α -agonista indireto que produz uma contração do colo vesical e da uretra proximal, atuando nos receptores α -adrenérgicos. A administração de dose única diária de PPA (1,5 mg/kg) em cães afetados com USMI,

pode levar a continência de longo prazo em 90% dos casos. Os efeitos adversos do PPA incluem hipertensão, inquietação, ansiedade e taquicardia, por isso, deve ser administrada com cautela em cães com doenças cardiovasculares concomitantes ou hipertensão. A efedrina é um fármaco simpaticomimético, de ação mista, cuja eficácia é, ligeiramente, menos previsível que a do PPA, observando-se resposta completa em cerca de 75% das cadelas tratadas com este fármaco. Os efeitos adversos são os dos fármacos simpaticomiméticos. O tratamento, com efedrina ou PPA, deverá ser iniciado na dosagem inicial recomendada e, em seguida, assim que a incontinência estiver controlada, a dosagem deverá ser diminuída progressivamente. Os compostos estrogénicos melhoram a vascularização uretral, estimulam a síntese de colágeno e a proliferação celular, levando a um aumento na espessura da parede uretral. O estrogénio sintético de ação prolongada está associado à depleção da medula óssea e não deve ser utilizado. No entanto, o estriol, composto natural, tem ação curta e poucos efeitos adversos. A taxa de sucesso do tratamento com estrogénios é de 65%, no entanto, a sua administração pode ser preferida em casos em que a utilização de agentes simpaticomiméticos é contraindicado (Bonagura et al., 2014). Em animais cuja monoterapia médica não está a surtir efeito, pode utilizar-se a combinação de estrogénios com agentes α -adrenérgicos, sendo possível diminuir a dosagem destes medicamentos individualmente, minorando os efeitos secundários (Holt, 2008). O tratamento cirúrgico está indicado em pacientes refratários ao tratamento médico, quando deste decorrem severos efeitos adversos ou quando os tutores são relutantes à administração vitalícia de medicação (Timmermans et al., 2020). Neste caso, quando se recorreu à terapia médica, de forma a controlar a incontinência urinária, com apenas agentes simpaticomiméticos, não se verificou melhoria dos sinais clínicos. Desta forma, e tal como a literatura sugere, procedeu-se a terapia adjunta, com estradiol. Contudo, mesmo com terapia adjunta, não se observou reversão da incontinência urinária. Não obstante, a paciente mostrou ser mais responsiva à terapia médica com efedrina do que com PPA. As principais opções de tratamento cirúrgico são: aumentar a resistência uretral (através da técnica transobturadora, da colocação de esfíncteres artificiais ou injeção de agentes espessantes na submucosa uretral); aumentar o comprimento da uretra por técnicas de reconstrução do colo vesical, técnica mais comum em gatos com hipoplasia uretral; ou recolocação do colo vesical numa posição abdominal através de colposuspensão, uretropexia, deferentopexia ou prostatopexia (Holt, 2008). A aplicação endoscópica de agentes que aumentam o volume uretral mostrou ser efetivo na grande maioria dos animais, no entanto, não oferece solução

permanente, tornando-se necessário repetir o procedimento em múltiplos momentos da vida do animal, para além de se demonstrar pouco prático em machos (Bonagura et al., 2014; Barth et al., 2005). Em animais jovens com incontinência urinária, o uso da técnica de espessamento da submucosa da uretra não está recomendado, uma vez que o tratamento não é duradouro e implicaria várias intervenções ao longo da vida do animal (Owen, 2019). A técnica de colposuspensão baseia-se na realização de uma sutura de ancoragem desde a vagina até ao tendão pré-púbico, de forma a movimentar o trato urinário inferior em direção cranial e realojar o colo vesical numa posição intra-abdominal, permitindo uma melhor transferência das pressões abdominais para o colo vesical e uretra proximal. As complicações mais comuns decorrentes da colposuspensão são disúria, em 3% dos casos, separação das suturas presentes na vagina em cães extremamente ativos no período pós-cirúrgico. Na uretropexia, a uretra é ancorada ao tendão pré-púbico ou parede abdominal (Holt, 2008). Em medicina veterinária ainda não há relatos de colposuspensão por laparoscopia (Owen, 2019).

A frustração com o fraco resultado, a longo prazo, das técnicas cirúrgicas supramencionadas, para tratamento de incontinência urinária, ocasionou o desenvolvimento de um sistema de oclusão hidráulico estático. Em medicina humana é utilizado um dispositivo semelhante, no entanto, o facto de o seu uso não ser prático em animais e por ter um custo elevado, surgiu o dispositivo AUS (Owen, 2019). Ao contrário do que se verifica no dispositivo análogo de medicina humana, o AUS não requer desinsuflação manual previamente a cada micção, sendo que o objetivo é produzir um baixo nível de compressão estática da uretra, semelhante ao efeito observado na cirurgia endoscópica de aumento local da espessura da submucosa uretral (Bonagura et al., 2014).

Uma das vantagens do uso de AUS em relação às outras técnicas cirúrgicas é a possibilidade de insuflar e desinsuflar o dispositivo, mesmo passados meses ou anos da sua implantação, ajustando-o às alterações da continência do animal (Rose et al., 2009). É de notar que devem ser corrigidas infeções do trato urinário, antes da colocação do implante, assim como quaisquer anomalias congénitas (Bonagura et al., 2014).

O dispositivo AUS é constituído por um cateter de oclusão e por uma porta de acesso de titânio, que se une ao cateter de oclusão através da extremidade do mesmo, tal como é possível observar na Figura XXX (Norfolk Vet Products, 2015).



Figura XXX- Imagem adaptada de Norfolk Vet Products, 2015, fig. 1 em que é possível observar os dois componentes integrantes do dispositivo AUS. A seta aponta para um dos orifícios presentes na porta de acesso, que facilitam a sua fixação.

Depois de induzir anestesia geral, deve ser realizada uma incisão caudal na linha média, de forma a visualizar a bexiga, estendendo-se até à sínfise púbica, de forma a permitir exposição máxima da uretra. Retrai-se a bexiga cranialmente e isola-se 2 cm da uretra pélvica do tecido adiposo peri-uretral, através de disseção romba, aproximadamente 3-4 cm caudal ao trígono vesical. É feita a medição do diâmetro da uretra e escolhe-se um dispositivo de oclusão AUS com diâmetro igual ou maior (“The AUS Surgical Suggestions” 2015). Antes da colocação do implante, o *cuff* deve ser cheio cinco vezes, de forma a exercitar a membrana do mesmo e para testar fugas (Bonagura et al., 2014). O dispositivo de oclusão é, então, colocado 2cm caudalmente ao trígono vesical, unindo-se as extremidades, tal como se verifica na Figura XXXI (“The AUS Surgical Suggestions” 2015).



Figura XXXI- Imagens retiradas de Norfolk Vet Products, 2015, figs. 3, 4, em que se verifica a união das duas extremidades do AUS, de forma a ocluir a uretra.

A porta de acesso deverá ser colocada através de uma incisão paramediana da parede abdominal, de forma a prevenir complicações na cicatrização da incisão da linha média e torção do sistema de conexão (Adin et al., 2004). Deve dissecar-se o tecido subcutâneo de forma a criar espaço para albergar a porta de acesso do AUS. Deve fazer-se uma tunelização desde o local da porta de acesso ao local do dispositivo de oclusão e proceder à conexão dos componentes. A porta de acesso deverá ficar ancorada por suturas de fio não absorvível, unindo os orifícios localizados no perímetro da mesma (representados, por uma seta, na Figura XXX), ao tecido subcutâneo. Quando todos os componentes do aparelho estiverem corretamente posicionados no local definitivo, deve introduzir-se, gradualmente, 0,1 ml de solução salina estéril e determinar o grau de oclusão atingido a cada 0,1 ml, de forma a haver uma referência, para ajustamentos da oclusão uretral, posteriormente ao momento cirúrgico. No final da cirurgia, todo o sistema deverá estar completamente desinsuflado (“The AUS Surgical Suggestions” 2015). A insuflação do dispositivo de oclusão deverá ser realizada sob sedação e de forma gradual, para evitar complicações decorrentes do enchimento repentino do mesmo (Rose et al., 2009). Durante a cirurgia, o cirurgião deverá evitar manipular ou traumatizar excessivamente a uretra e o seu suporte vascular, por poder causar inchaço e obstrução aguda ou atraso na formação da constrição (Bonagura et al., 2014).

Uma técnica inovadora que promete ser eficaz no tratamento da incontinência urinária é a técnica de TVT-O (Transobturator vaginal tape inside-out) (Claeys et al., 2010).

O tratamento do hermafroditismo baseia-se na remoção da vagina, útero e gónadas, por laparotomia, preservando o suprimento sanguíneo e nervoso da bexiga, de forma a evitar perda de função do trato urinário inferior (Holt, 2008).

É de notar que a anatomia do trato genito-urinário da cadela foi sendo desvendada ao longo dos vários processos terapêuticos, nomeadamente, em procedimentos cirúrgicos que se seguiram à colocação do implante. Desta forma, e tal como sugere a literatura, dever-se-ia ter apostado num conhecimento aprofundado da anatomia do trato genito-urinário da cadela, antes de ponderar qualquer tipo de resolução cirúrgica para a incontinência urinária. Segundo a literatura, todas as alterações anatómicas congénitas do sistema urogenital devem ser corrigidas antes de proceder a qualquer técnica de controlo da incontinência urinária. Contudo, neste caso, ocorreram vários procedimentos cirúrgicos corretivos de anomalias congénitas do aparelho genito-urinário posteriormente à colocação do dispositivo

AUS, pois, apesar de na primeira intervenção se ter realizado gonadectomia por laparoscopia, correção da posição da vulva/prepúcio e amputação do *microphallus*, foi necessário proceder a uma nova reconstrução do aparelho genito-urinário aquando da cirurgia de colocação do implante AUS e, ainda, em cirurgias que se seguiram a essa.

A incontinência urinária pode ser considerada um problema de bem-estar, pois, quando não controlada, requer cuidados de saúde diários e vitalícios exigindo uma elevada cooperação por parte do tutor e, em casos de insucesso terapêutico, pode resultar num sofrimento prolongado do animal e numa situação incomportável para os tutores. Apesar da incontinência urinária não colocar, diretamente, a vida do animal em risco, é uma das principais causas de eutanásia e abandono de animais de companhia (Bonagura et al., 2014). A ambição de causar continência imediata no período pós-cirúrgico pode ter dificultado o sucesso da técnica. Contudo, era notória a incessante e inquietante ambição dos tutores para que a cadela atingisse a continência total. Para estes, a eutanásia da cadela nunca foi uma opção, contudo, poderão ser levantadas questões de bem-estar relativas ao constante insucesso das terapêuticas selecionadas e à submissão frequente, e quase constante, da cadela a procedimentos invasivos. Não obstante, é de referir que a USMI congénita é uma patologia multifatorial e, conseqüentemente, o tratamento poderá ser desafiante, verificando-se que a maior parte das terapias apenas corrige um dos fatores que contribuem para a incontinência urinária, tornado pouco provável que alguma forma de tratamento provoque continência total, a longo prazo (Holt, 2008). Algumas das complicações que podem surgir do uso de AUS são infeção associada ao implante, obstrução urinária, fuga do fluido que preenche o AUS e recorrência da incontinência (Rose et al., 2009). Existem complicações menores como a formação de seroma ao redor do AUS, infeções do trato urinário e diminuição da velocidade de micção. No entanto, também existem complicações maiores em que é necessário proceder à remoção do dispositivo devido a infeção ou compressão/ estreitamento da uretra (Owen, 2019). A aplicação de um implante de tamanho inadequado ao paciente pode levar a uma falha no procedimento ou a uma obstrução iatrogénica da uretra, requerendo uma cirurgia de revisão. A colocação de um sistema de oclusão uretral pode causar atrofia e erosão da uretra, devido a uma compressão crónica dos tecidos uretrais. Desta forma, é recomendado que apenas se preencha o dispositivo de oclusão depois do período de cicatrização estar completo, procurando um compromisso entre uma oclusão mínima, que previne a perda de urina, e um animal que seja capaz de urinar naturalmente (Adin et al., 2004). Mais de 50% dos cães atinge um nível de

continência urinária aceitável sem a insuflação do dispositivo AUS. É importante referir que, no caso da paciente, o cirurgião optou por encher o dispositivo de oclusão AUS com metade da sua capacidade total, logo no momento da cirurgia, e não foi registado o grau de oclusão consoante o enchimento gradual do mesmo, em oposição ao recomendado na bibliografia. No entanto, foi relatado que, mesmo com o dispositivo cheio a metade, era possível observar espaço entre a uretra e o implante.

Não obstante, deve-se adiar a insuflação até 6 semanas pós-cirúrgicas, em animais que permaneçam incontinentes depois da implantação do AUS, de forma a permitir o restabelecimento do suprimento sanguíneo uretral e resolução da inflamação pós-cirúrgica. Em animais com perda de urina continua depois de 6 semanas da cirurgia, recomenda-se acrescentar, paulatinamente, volumes de 0,05-0,2 ml uma vez por semana, até que os sinais clínicos se resolvam ou até que os animais comecem a evidenciar sinais de estrangúria (Bonagura et al., 2014).

Bibliografia

- Acierno, M.J., Labato, M.A., 2019. Canine Incontinence. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice* 49, 125–140.
- Adin, C.A., Farese, J.P., Cross, A.R., Provitola, M.K., Davidson, J.S., Jankunas, H., 2004. Urodynamic effects of a percutaneously controlled static hydraulic urethral sphincter in canine cadavers. *AJVR* 65, 283–288.
- Applegate, R., Olin, S., Sabatino, B., 2018. Urethral sphincter mechanism incompetence in dogs: An update. *Journal of the American Animal Hospital Association* 54, 22–29.
- Bartges, Joe., Polzin, D.James., 2011. *Nephrology and urology of small animals*. Wiley-Blackwell.
- Bartges, J. W., 2017. Urethral Diseases. In *Textbook of Veterinary Medicine*. Ettinger, S.J., Feldman, E.C., Côté, 8th ed., Elsevier 4870-4898
- Barth, A., Reichler, I., Hubler, M., Hassig, M., Arnold, S., 2005. Evaluation of long-term effects of endoscopic injection of collagen into the urethral submucosa for treatment of urethral sphincter incompetence in female dogs: 40 cases (1993-2000). *JAVMA* 226, 73–76.
- Bonagura, John D, Twedt, David C, 2014. *Kirk's Current Veterinary Therapy XV*. Elsevier.
- Byron, J. K., 2017. Diseases of Abnormal Micturition. In *Textbook of Veterinary Medicine*. Ettinger, S.J., Feldman, E.C., Côté, 8th ed., Elsevier 4849-4858
- Byron, J.K., Taylor, K.H., Phillips, G.S., Stahl, M.S., 2017. Urethral Sphincter Mechanism Incompetence in 163 Neutered Female Dogs: Diagnosis, Treatment, and Relationship of Weight and Age at Neuter to Development of Disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 31, 442–448.

- Claeys, S., Leval, J. de, Hamaide, A., 2010. Transobturator Vaginal Tape Inside Out for Treatment of Urethral Sphincter Mechanism Incompetence: Preliminary Results in 7 Female Dogs. *Veterinary Surgery* 39, 969–979.
- Colaço, B., Piers, M. dos A., Payan-Carreira, R., 2012. Congenital Aplasia of the Uterine-Vaginal Segment in Dogs, in: *A Bird's-Eye View of Veterinary Medicine*. Intech, pp. 165–178.
- Connery, N.A., Spotswood, T., 2012. An unusual case of urinary incontinence in an intersex West Highland white terrier.
- Elliott, J., Grauer, G.F., Westropp, J.L., 2017. *BSAVA manual of canine and feline nephrology and urology*, 3rd ed.
- Evans, H.E., Lahunta, A. de, 2013. *Miller's Anatomy of the Dog*, 4th ed, Miller's Anatomy of the Dog. Elsevier Saunders.
- Fossum, T.Welch., 2013. *Small animal surgery*, 4th ed. Elsevier Mosby.
- Holt, P.E., 2008. *Urological disorders of the dog and cat : investigation, diagnosis, and treatment*. Manson Pub./Veterinary Press.
- Holt, P.E., Long, S.E., Gibbs, C., 1983. Disorders of urination associated with canine intersexuality. *Journal of Small Animal Practice* 24, 475–487.
- Hyttel, P., Sinowatz, F., Vejlsted, M., 2016. *Essentials of Domestic Animal Embryology*. Elsevier.
- Johnston, S.D., Kustritz, M. v., Olson, P.N.S., 2001. *Canine and Feline Theriogenology*. Saunders.
- Kustritz, M.V.R., 2003. *Small animal Theriogenology*. Butterworth Heinemann.

- Labato, M. A., 2017. Pollakiuria, Stranguria, and Urinary Incontinence. In Textbook of Veterinary Medicine. Ettinger, S.J., Feldman, E.C., Côté, 8th ed., Elsevier 666-672
- Mattoon, J.S., Nyland, T.G., 2014. Small Animal Diagnostic Ultrasound, 3rd ed. Elsevier Saunders.
- Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E., Sack, W.O., 1979. The Viscera of the Domestic Mammals, The Viscera of the Domestic Mammals. Springer New York.
- Norfolk Vet Products, 2015. The AUS- Artificial Urethral Sphincter Port System.
- Owen, L.J., 2019. Ureteral ectopia and urethral sphincter mechanism incompetence: an update on diagnosis and management options. Journal of Small Animal Practice 60, 3–17.
- Ponglowhapan, S., 2012. Canine Urinary Incontinence Post-neutering: A Review of Associated Factors, Pathophysiology and Treatment Options. Thai J Vet Med 42, 259–265.
- Reeves, L., Adin, C., Mcloughlin, M., Ham, K., Chew, D., 2013. Outcome after Placement of an Artificial Urethral Sphincter in 27 Dogs. Veterinary Surgery 42, 12–18.
- Rose, S.A., Adin, C.A., Ellison, G.W., Sereda, C.W., Archer, L.L., 2009. Long-term efficacy of a percutaneously adjustable hydraulic urethral sphincter for treatment of urinary incontinence in four dogs. Veterinary Surgery 38, 747–753.
- Silverman, S., Long, C.D., Sausalito, F., 2000. The diagnosis of urinary incontinence and abnormal urination in dogs and cats. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice 30, 427–448.
- The AUS Surgical Suggestions, 2015. Norfolk Vet Products.

- Thompson, J.L., Liuti, T., Albuquerque, C., Murgia, D., 2021. Congenital Urethrovaginal Fistula with Blind-Ending Vagina in a Female Pseudohermaphrodite Dog with Urinary Incontinence. *Journal of the American Animal Hospital Association* 57, 237–241.
- Timmermans, J., Goethem, B. van, Rooster, H. de, 2020. Surgical treatment of refractory incontinence in the bitch. *Vlaams Diergeneeskunding Tijdschrift* 89, 177–183.
- Tobias, K.M., 2010. *Manual of Small Animal Soft Tissue Surgery*, 1st ed. Wiley-Blackwell.
- Weisse, C., Berent, A., 2015. *Veterinary Image-Guided Interventions*, 1st ed. Wiley Blackwell.
- Wilson, J.G., Fraser, F.C., 1977. *Handbook of Teratology- Mechanisms and Pathogenesis*. Plenum Press, New York.

CONCLUSÃO

O estágio realizado no hospital veterinário da Universidade de Gante foi além das minhas expectativas, pois, apesar de estar ciente da logística e gestão de recursos, o profissionalismo e a implementação do conhecimento é feito com um rigor e método exemplares. O facto de se tratar de um hospital veterinário relacionado com o ensino proporciona um contacto constante com o conhecimento mais atualizado sobre as diferentes patologias, assim como quais os métodos de diagnóstico, tratamento e outros mais adequados a cada caso. O facto de incutirem autonomia aos estagiários e haver discussão, sobre as diferentes matérias, com os vários especialistas de cada área, permitiu-me consolidar conhecimentos pré-adquiridos e expandir o conhecimento nas várias áreas da medicina veterinária. É de realçar que a relação que os tutores, no geral, apresentam com os seus animais de estimação e o investimento que neles fazem difere do observado em Portugal. Desta forma, verifica-se um elevado grau de exigência por um serviço veterinário de excelência, por parte dos tutores. Adicionando este facto à disponibilidade de recursos e tecnologia adequados, ocasiona que todos os atos médico-veterinários sejam realizados com um profissionalismo e implementação de conhecimento científico exemplares. A rotação semanal pelas diferentes especialidades e, o facto de ter tido a oportunidade de lidar com médicos veterinários e residentes especializados nas diferentes áreas, permitiu-me constatar que o conhecimento adquirido, até à data, se resumia ao básico, no entanto, senti-me com capacidade para aprofundar o conhecimento nas diferentes áreas, caso surgisse necessidade. Como estava limitada a apenas um serviço por semana, não me era possível acompanhar os casos clínicos, desde o momento de admissão, até ao momento da alta hospitalar, pois grande parte dos animais passaria por vários serviços e por vários especialistas. A amabilidade e o acolhimento caloroso da Universidade tornaram a estadia ainda mais agradável e proveitosa.

O estágio realizado no hospital veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, hospital veterinário relacionado com o ensino, foi de encontro à tipologia de estágios realizados anteriormente, tanto no mesmo local, como noutros centros de atendimento médico-veterinários portugueses. O facto de ser possível acompanhar um caso clínico desde o momento da admissão até ao momento da alta hospitalar permitiu integrar, de forma global, a patologia do animal, praticando um raciocínio e integração do caso clínico de uma maneira distinta do praticado durante o estágio no hospital veterinário da Universidade de Gante. A oportunidade que tive de auxiliar vários procedimentos cirúrgicos

permitiu-me ganhar mais consciência de todo o procedimento inerente à preparação cirúrgica, tanto do animal, como da equipa, e da postura a adotar dentro de um bloco operatório.

Ambos os estágios contribuíram positivamente para a minha formação como futura médica veterinária e, certamente, esculpiram a minha postura e abordagem aos diferentes desafios que irei enfrentar ao longo do exercício da minha futura profissão.