



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Hérnia Diafragmática Adquirida de Origem Traumática em Cães e Gatos

Inês dos Santos Pedro

Orientador(es) | Catarina Lavrador
Ludovina Neto Padre
Ricardo Nunes Varela Alves

Évora 2024



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Hérnia Diafragmática Adquirida de Origem Traumática em Cães e Gatos

Inês dos Santos Pedro

Orientador(es) | Catarina Lavrador
Ludovina Neto Padre
Ricardo Nunes Varela Alves

Évora 2024





O relatório de estágio foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente | Ricardo Jorge Romão (Universidade de Évora)

Vogais | Catarina Lavrador (Universidade de Évora) (Orientador)
David Orlando Ferreira (Universidade de Évora) (Arguente)

Agradecimentos

Após uma jornada de seis anos é com profunda gratidão que expresso os meus agradecimentos àqueles que estiveram ao meu lado.

À Universidade de Évora e aos seus estimados docentes, expresso a minha gratidão pela dedicação ao ensino e à formação de excelência que proporcionam aos seus alunos.

Às minhas orientadoras, a Professora Doutora Catarina Lavrador e a Professora Doutora Ludovina Padre, pela disponibilidade que demonstraram ao longo de toda a realização deste projeto. Os seus conselhos e incentivos foram fundamentais para a conclusão desta etapa.

Ao meu orientador no Hospital Veterinário de Leiria, o Dr. Ricardo Alves, por me ter aceitado na sua equipa, enquanto demonstrou um esforço incansável em transmitir o seu conhecimento durante todo o período de estágio.

A todos os elementos da equipa do HVL pela disponibilidade, paciência e todos os valiosos ensinamentos proporcionados. Aprendi muito com cada um de vós, tanto a nível profissional como pessoal. Demonstraram que a responsabilidade, o profissionalismo, a amizade e união são valores fundamentais à prática de Medicina Veterinária.

Aos meus amigos de Leiria, pela eterna compreensão e apoio durante todo este trajeto. À Joana e à Ana, que conheci em Évora, sem vocês não teria sido possível, marcaram o meu percurso académico e agora levarei a vossa amizade para a próxima etapa da minha vida.

Aos meus pais e à minha família por me terem dando o apoio e a motivação necessária para continuar em frente. Obrigada por todo o esforço e dedicação e por me moldarem na pessoa que sou hoje.

Por fim, a todos os animais que fizeram parte da minha vida. Em especial à Branca, que foi a inspiração inicial para seguir este caminho.

Resumo

Hérnia Diafragmática Adquirida de Origem Traumática em Cães e Gatos

O presente relatório foi realizado no seguimento do estágio curricular no âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade de Évora. O estágio curricular foi realizado no Hospital Veterinário de Leiria e abrangeu um período de quatro meses, estendendo-se entre 1 de outubro de 2023 a 9 de fevereiro de 2024.

O conteúdo deste relatório é estruturado em duas secções. Inicialmente, apresenta-se uma descrição das atividades realizadas, juntamente com uma análise da casuística observada. Em seguida, é abordado o tema principal “Hérnia diafragmática”.

As hérnias diafragmáticas são maioritariamente adquiridas e resultado de trauma. Surgem quando existe uma descontinuidade no diafragma permitindo a passagem de estruturas abdominais para o tórax. Podem ser agudas ou crónicas, sendo que, em ambos os casos, requerem resolução cirúrgica mediante a estabilização primária do paciente, uma vez que, representam um risco à vida do animal.

Palavras-chave: hérnia diafragmática, trauma, herniorrafia, animais de companhia, prognóstico

Abstract

Acquired Traumatic Diaphragmatic Hernia in Dogs and Cats

This report was conducted as part of the curricular internship within the Integrated Master's Degree in Veterinary Medicine at the University of Évora. This internship took place at Hospital Veterinário de Leiria, covering a period of four months, from October 1, 2023, to February 9, 2024.

This report is structured into two sections. Initially, it provides a description of the performed activities, along with an analysis of the observed cases. Then, the main topic “Diaphragmatic Hernia” is addressed.

Diaphragmatic Hernias are primarily acquired due to trauma. They occur when there is a discontinuity in the diaphragm, allowing abdominal structures to pass into the thoracic cavity. They can be acute or chronic, and both cases require surgical resolution following primary stabilization of the patient, given its life-threatening condition.

Keywords: Diaphragmatic Hernia, trauma, herniorrhaphy, companion animals, prognosis

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract.....	iii
Índice de Tabelas	viii
Índice de Gráficos.....	ix
Índice de Figuras	
Lista de Abreviaturas e Siglas	xi
Introdução.....	12
I. Relatório do Estágio - Casuística	13
1. Descrição do Local de Estágio	13
2. Descrição da Casuística	13
3. Distribuição da Casuística por espécie Animal	14
4. Distribuição da Casuística por Área Clínica.....	15
4.1. Medicina Preventiva	16
4.2. Clínica Médica.....	17
4.2.1. Dermatologia.....	19
4.2.2. Doenças Infeciosas e Parasitárias.....	19
4.2.3. Endocrinologia	20
4.2.4. Ginecologia, Andrologia e Obstetrícia	21
4.2.5. Gastroenterologia e Glândulas Anexas	22
4.2.6. Oftalmologia.....	23
4.2.7. Toxicologia.....	23
4.2.8. Neurologia.....	24
4.2.9. Hematologia	25
4.2.10. Cardiologia	25
4.2.11. Nefrologia e Urologia.....	26
4.2.12. Pneumologia.....	26
4.2.13. Otorrinolaringologia.....	27
4.2.14. Estomatologia e Odontologia	27
4.2.15. Oncologia	28
4.2.16. Ortopedia.....	29

4.3. Clínica Cirúrgica.....	29
4.3.1. Cirurgia de Tecidos Moles	30
4.3.2. Cirurgia Oftalmológica	31
4.3.3. Cirurgia Ortopédica.....	32
4.3.4. Cirurgia Odontológica.....	32
5. Procedimentos Médicos/Diagnósticos.....	33
6. Exames Complementares de Diagnóstico	34
II. Monografia: Hérnia Diafragmática Adquirida de Origem Traumática.....	35
1. Diafragma	35
1.1. Anatomia.....	35
1.2. Embriogénese	36
2. Hérnias Diafragmáticas	37
2.1. Hérnias Diafragmáticas Adquiridas.....	38
2.2. Hérnia Diafragmáticas Congénitas.....	40
2.2.1. Hérnias Diafragmáticas Peritoneopericárdicas	40
2.2.2. Hérnias Diafragmáticas Pleuroperitoneais	42
2.2.3. Hérnias do Hiato.....	43
3. Fisiopatologia e Sinais Clínicos	45
3.1. Sistema Respiratório.....	46
3.2. Sistema Gastrointestinal	48
3.3. Sistema Cardiovascular	49
3.4. Outros Sinais Clínicos	50
4. Diagnóstico.....	50
4.1. Exame Físico	51
4.2. Análise Laboratorial	52
4.3. Técnicas Imagiológicas	52
4.3.1. Radiologia	53
4.3.2. Ecografia	55
4.3.3. Estudos Radiográficos com Contraste.....	56
4.3.4. TC e RM.....	59
5. Tratamento	59
5.1. Estabilização Pré-Cirúrgica	59

5.2. Plano Anestésico.....	61
5.3. Procedimento Cirúrgico.....	64
6. Complicações	68
6.1. Complicações Pré- Cirúrgicas	68
6.2. Complicações Intra-Cirúrgicas	70
6.3. Complicações Pós- Cirúrgicas.....	74
7. Prognóstico	76
8. Caso Clínico	80
8.1. Identificação do paciente.....	80
8.2. Anamnese e Exame físico.....	80
8.3. Exames Complementares de Diagnóstico	80
8.4. Procedimento Cirúrgico.....	83
8.5. Pós-Operatório.....	87
8.7. Discussão.....	88
III. Conclusão	93
IV. Bibliografia	95

Índice de Tabelas

Tabela 1: Descrição da casuística observada por Área Clínica (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	15
Tabela 2: Distribuição da casuística observada na área da Medicina Preventiva (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	16
Tabela 3: Distribuição da casuística observada em Clínica Médica (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem).....	18
Tabela 4: Distribuição da casuística observada na área da Dermatologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	19
Tabela 5: Distribuição da casuística observada na área das Doenças Infeciosas e Parasitárias (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	20
Tabela 6: Distribuição da casuística observada na área da Endocrinologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	21
Tabela 7: Distribuição da casuística observada na área da Ginecologia, Andrologia e Obstetrícia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem).....	21
Tabela 8: Distribuição da casuística observada na área do Sistema Gastrointestinal e Glândulas Anexas (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	22
Tabela 9: Distribuição da casuística observada na área da Oftalmologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	23
Tabela 10: Distribuição da casuística observada na área da Toxicologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	24
Tabela 11: Distribuição da casuística observada na área da Neurologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	24
Tabela 12: Distribuição da casuística observada na área da Hematologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	25
Tabela 13: Distribuição da casuística observada na área da Cardiologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	25
Tabela 14: Distribuição da casuística observada na área da Nefrologia e Urologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	26

Tabela 15: Distribuição da casuística observada na área da Pneumologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	27
Tabela 16: Distribuição da casuística observada na área da Otorrinolaringologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem).....	27
Tabela 17: Distribuição da casuística observada na área de Estomatologia e Odontologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	28
Tabela 18: Distribuição da casuística observada na área de Oncologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem).....	28
Tabela 19: Distribuição da casuística observada na área de Ortopedia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem).....	29
Tabela 20: Distribuição da casuística observada na área de Clínica Cirúrgica (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem).....	30
Tabela 21: Distribuição da casuística observada na área de Cirurgia de Tecidos Moles (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	31
Tabela 22: Distribuição da casuística observada na área de Cirurgia Oftalmológica (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	32
Tabela 23: Distribuição da casuística observada na área de Cirurgia Ortopédica (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem).....	32
Tabela 24: Distribuição da casuística observada na área de Cirurgia Odontológica (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)	33
Tabela 25: Distribuição dos Procedimentos Médicos (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem).....	33
Tabela 26: Distribuição dos Exames Complementares de Diagnóstico (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem).....	34
Tabela 27: Resultados do Hemograma do Darcy	81
Tabela 28: Resultados das Bioquímicas do Darcy (Valores aumentados, a vermelho; Valores diminuídos, a azul)	81

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Distribuição dos pacientes observados, de acordo com a espécie animal, expressa em frequência relativa em percentagem (Fr), (n=544).....	15
Gráfico 2: Distribuição da casuística por Área Clínica e por espécie animal, expressa de acordo com a frequência absoluta (n= 544)	16
Gráfico 3: Distribuição da casuística em Clínica Médica por espécie animal e por especialidade médica. Expressa de acordo com a frequência absoluta (n=292).....	18

Índice de Figuras

Figura 1: Anatomia do Diafragma (Adaptado de Theresa W. Fossum, 2019).....	36
Figura 2: Tipos de ruturas diafragmáticas. (a) Circunferencial (b) Radial (c) Ambos (Adaptado de Helen L. Garson, N. H. Dodman and G. J. Baker, 1980).....	39
Figura 3: A- Junção gastroesofágica normal; B - Hérnia tipo I; C - Hérnia tipo II; D- Hérnia tipo III; (Adaptado de Theresa W. Fossum, 2019)	44
Figura 4: Radiografia simples de um gato com hérnia diafragmática. Pré-operatório (a,c) e pós-operatório (b, d), presença de órgãos abdominais no tórax antes da cirurgia, e em posição correta após a cirurgia. (Adaptado de Deveci et al., 2022)	54
Figura 5: A) Aparência normal do fígado num gato sem rutura diafragmática; B) Rutura diafragmática. O fígado (L) é observado cranialmente ao coração (H) e apresenta um bordo cranial irregular (seta) (Adaptado de Spattini et al., 2003)	55
Figura 6: Projeção radiográfica lateral de um gato após administração oral de suspensão de bário. O estômago está presente no tórax, o diagnóstico é rutura diafragmática. B- Fundo, C- duodeno, P- piloro (Adaptado de Andrew Holloway and Fraser J. McConnel, 2014)	57
Figura 7: Peritoneografia - A superfície abdominal do diafragma está delimitada pelo contraste (setas pequenas), com o contraste visível na cavidade pleural (setas grandes). Indicativo de descontinuidade diafragmática. (Adaptado de Donald E. Thrall, 2018)	58
Figura 8: Hérnia diafragmática em gato, observada após realizado o acesso cirúrgico via incisão medial no abdómen. Verifica-se herniação do fígado e intestino delgado através do diafragma (Adaptado de Mehrjerdi et al., 2022)	65
Figura 9: Aposição dos bordos do defeito diafragmático recorrendo a um padrão de sutura simples contínuo (Adaptado de Janet Kovak McClaran, 2013)	67
Figura 10: Radiografia do Darcy obtido na consulta pré-cirúrgica (propriedade do Hospital Veterinário de Leiria)	82
Figura 11: TC do Darcy (Propriedade do Hospital Veterinário de Leiria)	82
Figura 12: Ansas intestinais a passar pelo diafragma para a cavidade torácica. (Obtido pela autora)	84
Figura 13: Defeito Diafragmático do Darcy (Obtido pela autora)	84
Figura 14: Encerramento do diafragma utilizando um padrão de sutura simples interrompido (obtido pela autora)	85
Figura 15: Baço do Darcy. (Obtido pela autora)	86
Figura 16: Radiografias torácicas do Darcy imediatamente após o procedimento cirúrgico. a) Projeção lateral com o paciente em decúbito lateral direito; b) Projeção ventrodorsal (Propriedade do Hospital Veterinário de Leiria)	86
Figura 17: Radiografias torácicas do Darcy no dia após a intervenção cirúrgica; a) Projeção lateral com o paciente em decúbito lateral direito; b) Projeção dorsoventral (Propriedade do Hospital Veterinário de Leiria)	87

Lista de Abreviaturas e Siglas

HVL- Hospital Veterinário de Leiria

GAO- Ginecologia, Andrologia e Obstetrícia

FIV- Vírus da Imunodeficiência Felina

FeLV- Vírus da Leucemia Felina

PIF- Peritonite Infeciosa Felina

GA- Glândulas Anexas

IBD- Doença Inflamatória Intestinal

TPLO- Osteotomia de Nivelamento do Platô Tibial

PAAF- Punção Aspirativa por Agulha Fina

LCR- Líquido Cefalorraquidiano

cPLi- Teste da Imunorreatividade da Lípase Pancreática Canina

HD- Hérnia Diafragmática

HDPP- Hérnia Diafragmática Peritoneopericárdica

HH- Hérnia do Hiato

HDT- Hérnia Diafragmática Traumática

ALT- Alanina Aminotransferase

AST- Aspartato Aminotransferase

FA- Fosfatase Alcalina

LL – Latero-lateral

VD - Ventrodorsal

DV- Dorsoventral

TC- Tomografia Computorizada

RM- Ressonância Magnética

PO- Per Os

IV- Intravenoso

IM- Intramuscular

PRN- Por Recomendação Médica

VPPI- Ventilação por Pressão Positiva Intermitente

ETCO₂- Dióxido de Carbono no Final da Expiração

PaCO₂- Pressão Parcial de Dióxido de Carbono

ECG- Eletrocardiograma

SpO₂- Saturação de Oxigénio no Sangue

PAS- Pressão Arterial Sistólica

PAD- Pressão Arterial Diastólica

PAM- Pressão Arterial Média

AINE- Anti-Inflamatório Não Esteroide

BID- Duas vezes por dia

SID- Uma vez por dia

CRI- Infusão Taxa Constante

ERP- Edema por Reexpansão Pulmonar

SC- Subcutâneo

Introdução

O presente relatório apresenta uma análise abrangente do estágio curricular que decorreu no Hospital Veterinário de Leiria (HVL), de 1 de outubro de 2023 a 9 de fevereiro de 2024, totalizando um período de aproximadamente quatro meses. O estágio curricular faz parte do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade de Évora, tendo sido realizado sob a orientação interna da Professora Doutora Catarina Lavrador e Professora Doutora Ludovina Padre e orientação externa do Dr. Ricardo Alves.

O período de estágio tem como objetivo explorar diferentes áreas da Medicina Veterinária, promovendo a aquisição de conhecimentos teóricos e a sua subsequente aplicação prática num contexto clínico. Além disso, visa ainda, compreender a rotina diária de um Hospital Veterinário com elevada casuística e diferenciação, desenvolver a capacidade de comunicação e o trabalho em equipa.

O relatório é estruturado em duas secções principais. Inicialmente, oferece uma descrição detalhada do contexto do estágio, incluindo uma análise da casuística acompanhada pela autora durante o período mencionado, de modo a conferir uma visão geral sobre as atividades desenvolvidas. Em seguida, é apresentada a monografia, o foco principal deste relatório, que compreende uma descrição aprofundada do tema “Hérnia Diafragmática” baseada numa revisão bibliográfica, acompanhada por um caso clínico, de modo a exemplificar as implicações práticas desta afeção.

I. Relatório do Estágio - Casuística

1. Descrição do Local de Estágio

O estágio curricular foi realizado no Hospital Veterinário de Leiria, uma instituição integrante do grupo Onevet. Este hospital oferece um serviço permanente, disponível 24 horas por dia, todos os dias do ano, com múltiplas especialidades médico veterinárias e serviços, incluindo serviço de urgências e consultas ao domicílio. Com uma abordagem centrada na excelência médica, a saúde e o bem-estar animal são as principais prioridades, garantindo cuidados personalizados a cada paciente por meio da constante implementação de tratamentos inovadores.

A equipa é constituída por 19 membros entre os quais médicos, enfermeiros, auxiliares e outros colaboradores, que trabalham diariamente para garantir um serviço de qualidade e o funcionamento eficiente do hospital. A unidade hospitalar é constituída por três consultórios, uma sala de cirurgia, uma área de recobro, uma área de tratamentos e preparação cirúrgica, dois internamentos de gato e dois internamentos de cão sendo que cada espécie tem um internamento infetocontagioso independente, uma sala para exames imagiológicos predominantemente destinada à radiologia e ecografia, uma zona para análises laboratoriais e por fim, uma sala destinadas ao “*grooming*” incluindo banhos e tosquias. Adicionalmente, áreas complementares incluem um escritório, um armazém, um vestuário, uma zona exterior destinada ao passeio de animais internados e a receção com sala de espera.

Os serviços prestados pelo HVL incluem consultas de clínica geral, consultas ao domicílio, internamento, exames imagiológicos, análises clínicas, banhos e tosquias. As especialidades abrangem medicina interna, cardiologia, dermatologia, nutrição, odontologia, oftalmologia e ortopedia, cirurgia de tecidos moles e ortopédica.

2. Descrição da Casuística

No estágio curricular foi possível acompanhar uma variedade de casos em diversas áreas clínicas desde medicina preventiva a clínica médica e cirúrgica. Embora a distribuição de casos entre essas áreas não tenha sido uniforme, todas elas

desempenharam um papel crucial na preparação para a prática da medicina veterinária num contexto clínico. É importante salientar que esta experiência permitiu o desenvolvimento da capacidade de analisar e filtrar informação, implementar meios de diagnóstico complementares eficazes, alcançar um diagnóstico definitivo e elaborar planos de tratamento adequados.

Assim, o objetivo desta secção é apresentar a casuística observada ao longo deste período, com o intuito de fornecer uma visão abrangente das atividades realizadas e acompanhadas e compreender o impacto que cada área de estudo teve no desenvolvimento profissional da autora.

A casuística apresentada no presente relatório não reflete a casuística total do HVL, uma vez que, apenas estão representados os casos acompanhados pela autora. Para mais, o número total de casos não é representativo do número de pacientes acompanhados uma vez que, frequentemente estavam presentes doenças concomitantes.

A informação foi organizada em tabelas que incluem a distribuição dos casos por espécie animal, Fip, a frequência absoluta associada a cada condição, F_i , e a frequência relativa em percentagem, $Fr \%$.

3. Distribuição da Casuística por espécie Animal

Os casos acompanhados no HVL estão exclusivamente associados à espécie canina e felina. Totalizou-se 544 casos, sendo que a espécie canina foi mais representada.

No gráfico 1, encontra-se ilustrado a distribuição da casuística por espécie animal, onde é possível verificar que da totalidade de casos observados em clínica, a espécie canina emerge como aquela com maior número de casos registados, com 322 casos tem uma frequência relativa de 59,2%. A espécie felina apresenta um total de casos inferior, com 222 casos, corresponde a uma frequência relativa de 40,8%.

Distribuição da Casuística por Espécie Animal

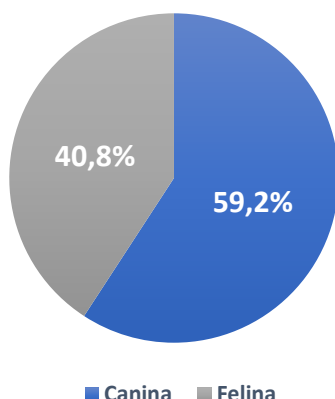


Gráfico 1: Distribuição dos pacientes observados, de acordo com a espécie animal, expressa em frequência relativa em porcentagem (Fr), (n=544)

4. Distribuição da Casuística por Área Clínica

Conforme mencionado anteriormente, a casuística foi distribuída por três áreas principais, a Medicina Preventiva, a Clínica Médica e a Clínica Cirúrgica.

Como apresentado na tabela 1, a Clínica Médica emergiu como a área com maior incidência de casos, totalizando 292, corresponde a uma frequência relativa de 53,7% da casuística total. Por outro lado, a Clínica Cirúrgica, com 179 casos, equivale a 32,9%, e por último, a medicina preventiva, com apenas 73 casos, corresponde a 13,4 % da casuística.

O gráfico 1, tem como objetivo ilustrar a distribuição da casuística por área clínica mencionada e por espécie animal, de acordo com a frequência absoluta.

Tabela 1: Descrição da casuística observada por Área Clínica (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em porcentagem)

Área	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Medicina Preventiva	38	35	73	13,4
Clínica Médica	170	122	292	53,7
Clínica Cirúrgica	114	65	179	32,9
Total	322	222	544	100

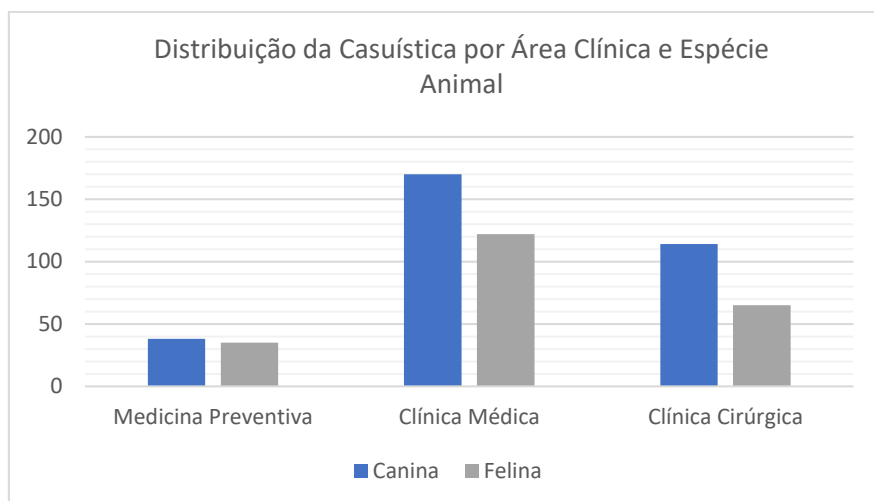


Gráfico 2: Distribuição da casuística por Área Clínica e por espécie animal, expressa de acordo com a frequência absoluta (n= 544)

4.1. Medicina Preventiva

A medicina preventiva desempenha um papel fundamental, uma vez que, tem impacto não só na saúde animal como na saúde pública, ao prevenir doenças infetocontagiosas e parasitárias com potencial zoonótico.

Assim, na área de medicina preventiva, ilustrada na tabela 2, destacou-se a vacinação, com 72,6% dos casos. No geral, os cães (Fip =38) foram mais representados, em comparação com os gatos (Fip = 35). A menor incidência de casos relacionados com a desparasitação (Fr = 15,1%) é atribuído ao facto de ser um produto vendido sem prescrição médica. De igual modo, a colocação de identificação eletrónica (Fr = 12,3%), na forma de microchip, é frequentemente realizada durante a primeira vacinação.

Tabela 2: Distribuição da casuística observada na área da Medicina Preventiva (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Área	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Vacinação	31	22	53	72,6
Desparasitação	5	6	11	15,1
Identificação Eletrónica	2	7	9	12,3
Total	38	35	73	100

4.2. Clínica Médica

Na clínica médica, a análise dos casos foi segmentada por especialidade e por espécie animal afetada pela condição. Conforme ilustrado na tabela 3, num total de 292 casos registrados, a especialidade de gastroenterologia e glândulas anexas apresentou a maior parcela, com 20,9% dos casos, seguido pela nefrologia e urologia, com 12,7%, e oftalmologia, com 12%.

No que diz respeito às espécies, gráfico 3, as afeções associadas à especialidade de gastroenterologia e glândulas anexas foram mais predominantes na espécie canina, com 35 casos, enquanto a nefrologia e urologia destacaram-se na espécie felina, com 30 casos. No geral, os cães foram mais frequentemente acompanhados (Fip= 170) do que os gatos (Fip=122).

Por outro lado, a hematologia foi a especialidade com menor incidência, representando apenas 0,7% da casuística, devido principalmente a serem contabilizadas exclusivamente as alterações hematológicas que foram a causa primária do quadro clínico, constituindo por isso, o diagnóstico definitivo. A toxicologia seguiu-se como a segunda especialidade com menor casuística, compreendendo apenas 2,1% dos casos totais referentes à clínica médica.

A clínica médica/medicina interna foi a área que mais contribuiu para ao processo de aprendizagem proporcionando múltiplas oportunidades para aprofundar o conhecimento da fisiologia associada a diferentes doenças, os seus quadros sintomáticos e prognósticos, doenças correlacionadas e diagnósticos diferenciais das mesmas. Para mais, permitiu a realização de vários exames de estado geral, exames físicos dirigidos, meios de diagnóstico complementares e implementação de terapêuticas eficazes.

Tabela 3: Distribuição da casuística observada em Clínica Médica (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Área	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Dermatologia	18	5	23	7,9
Doenças Infeciosas e Parasitárias	4	13	17	5,8
Endocrinologia	4	5	9	3,1
Toxicologia	5	1	6	2,1
Ginecologia, Andrologia e Obstetrícia	7	2	9	3,1
Gastroenterologia e Glândulas Anexas	35	26	61	20,9
Oftalmologia	22	13	35	12,0
Neurologia	15	4	19	6,5
Hematologia	2	-	2	0,7
Pneumologia	5	9	14	4,8
Otorrinolaringologia	6	1	7	2,4
Cardiologia	8	5	13	4,5
Nefrologia e Urologia	7	30	37	12,7
Estomatologia e Odontologia	6	1	7	2,4
Ortopedia	11	1	12	4,1
Oncologia	15	6	21	7,2
Total	170	122	292	100

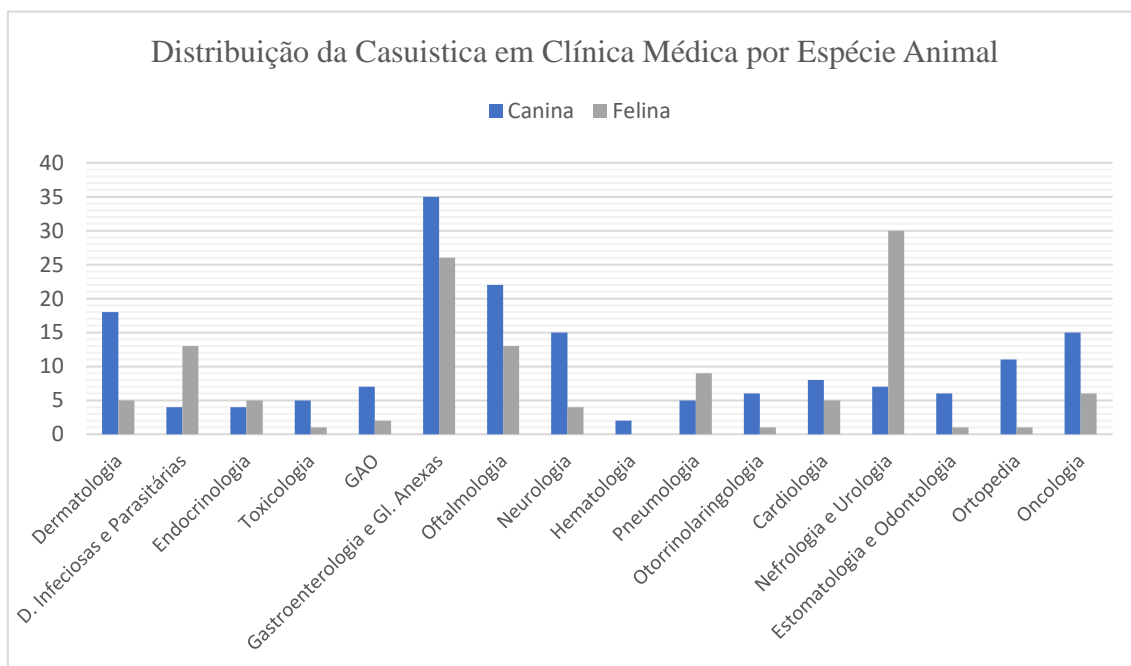


Gráfico 3: Distribuição da casuística em Clínica Médica por espécie animal e por especialidade médica. Expressa de acordo com a frequência absoluta (n=292)

4.2.1. Dermatologia

Na área de dermatologia são incluídas as doenças associadas à pele e anexos cutâneos. Num total de 23 casos, apresentados na tabela 4, esta especialidade contribuiu para 7,9% da casuística total observada em clínica médica. Verificou-se que os cães estão mais representados (Fip= 18) em relação aos gatos (Fip = 5), sendo que, os casos de dermatite atópica foram os mais frequentes em ambas as espécies (Fr = 47,8%).

Tabela 4: Distribuição da casuística observada na área da Dermatologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Dermatologia	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Dermatite interdigital	5	-	5	21,7
Dermatite Atópica	8	3	11	47,8
Infeção cutânea	2	1	3	13,0
Lacerações Cutâneas	2	1	3	13,0
Hiperqueratose	1	-	1	4,3
Totais	18	5	23	100

4.2.2. Doenças Infeciosas e Parasitárias

Na área das doenças infecciosas e parasitárias inclui-se as doenças provocadas por microrganismos e metazoários. Registaram-se 17 casos, representando 5,8% do total da casuística analisada nesta secção.

De acordo com a tabela 5, a afeção mais observada foi FIV, vírus da imunodeficiência felina, com 29,4% dos casos totais. Esta alta incidência pode ser atribuída, em grande parte, à sua contagiosidade e ao facto de os gatos frequentarem ambientes externos, o que aumenta a probabilidade de transmissão do vírus entre indivíduos. Por outro lado, a afeção mais frequente em cães foi a parvovirose, responsável por 11,8% dos casos observados, sendo esta mais comum em animais jovens não vacinados.

Tabela 5: Distribuição da casuística observada na área das Doenças Infeciosas e Parasitárias (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Doenças Infeciosas e Parasitárias	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Parvovirose	2	-	2	11,8
Panleucopénia	-	2	2	11,8
Imunodeficiência Viral Felina (FIV)	-	5	5	29,4
Leucemia Viral Felina (FeLV)	-	1	1	5,9
Peritonite Infeciosa Felina	-	1	1	5,9
Rinotraqueíte Viral Felina	-	4	4	23,5
Leptospirose	1	-	1	5,9
Rickettsiose	1	-	1	5,9
Total	4	13	17	100

4.2.3. Endocrinologia

A endocrinologia estuda as afeções relacionadas com as glândulas endócrinas e disfunções na libertação das hormonas por elas produzidas. Como representado na Tabela 6, foram observados 9 casos nesta área, contribuindo para 3,1% da casuística.

Os dados apresentados na tabela 6, revelam que a diabetes mellitus e o hipertiroidismo tiveram igual prevalência (Fr= 33%). No entanto, a diabetes mellitus foi mais comum em cães (Fip=2) do que em gatos (Fip=1), enquanto o hipertiroidismo apenas foi diagnosticado em gatos (Fip=3). Por outro lado, o hipotiroidismo, com uma frequência relativa de 22% obteve maior expressão em cães (Fip=2) e o hiperadrenocorticismo ou doença de Cushing, foi unicamente registado num paciente felino, representando uma frequência relativa de 11.1% dos casos observados.

Tabela 6: Distribuição da casuística observada na área da Endocrinologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Endocrinologia	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Diabetes Mellitus	2	1	3	33.3
Hipotireoidismo	2	-	2	22.2
Hipertireoidismo	-	3	3	33.3
Hiperadrenocorticismo	-	1	1	11.1
Total	4	5	9	100

4.2.4. Ginecologia, Andrologia e Obstetrícia

As afeções abordadas na área da ginecologia, andrologia e obstetrícia estão associadas ao sistema reprodutor. Na tabela 7, encontram-se registados todos os casos relacionados com esta área, conforme acompanhados pela autora, sendo que perfazem um total de 3,1% da casuística total. A afeção mais observada foi a piometra, representando 44,4% dos casos, com igual ocorrência em cães (Fip=2) e em gatos (Fip=2), seguindo-se de distocia (22,2%) exclusivamente em cães, acompanhamento de gestação (11,1%), hiperplasia prostática benigna (11,1%) e criptorquismo (11,1%).

Tabela 7: Distribuição da casuística observada na área da Ginecologia, Andrologia e Obstetrícia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Ginecologia, Andrologia e Obstetrícia	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Distocia	2	-	2	22,2
Piometra	2	2	4	44,4
Gestação	1	-	1	11,1
Hiperplasia Prostática benigna	1	-	1	11,1
Criptorquismo	1	-	1	11,1
Total	7	2	9	100

4.2.5. Gastroenterologia e Glândulas Anexas

As afeções relacionadas com o sistema gastrointestinal e glândulas anexas (GA) abrange o todo o trato digestivo, pâncreas, fígado e vesícula biliar. A tabela 8 apresenta as diversas doenças observadas nesta área, classificadas por espécie. Esta especialidade foi a que apresentou maior número de casos, totalizando 61, o que equivale a 20,9% de toda a casuística acompanhada em clínica médica.

A gastroenterite foi identificada como a condição mais comum, representando 20% dos casos observados, seguida por colite (19%) e indiscrição alimentar (17%). Adicionalmente, a gastroenterite foi a afeção mais prevalente em felinos (Fip= 6), enquanto a colite foi frequentemente diagnosticada em cães (Fip=8).

Tabela 8: Distribuição da casuística observada na área do Sistema Gastrointestinal e Glândulas Anexas (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Gastroenterologia e GA	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Pancreatite	2	1	3	4,9
Insuficiência Hepática	1	-	1	1,6
Lipidose Hepática	-	1	1	1,6
Corpo Estranho	2	2	4	6,6
Colite	8	4	12	19,7
Gastrite	7	3	10	16,4
Gastroenterite	7	6	13	21,3
Doença Inflamatória Intestinal	1	1	2	3,3
Megacólon	-	1	1	1,6
Dilatação e Volvo Gástrico	1	-	1	1,6
Indiscrição Alimentar	6	5	11	18,0
Triadite	-	2	2	3,3
Total	35	26	61	100

4.2.6. Oftalmologia

Na área de oftalmologia, são abordadas as condições relacionadas com o olho e os anexos oculares. A tabela 9 apresenta uma visão geral das diferentes doenças observadas nesta especialidade. Com um total de 35 casos, a oftalmologia contribuiu para 12% do conjunto total de casos observados nesta secção.

As condições mais prevalentes foram cataratas, úlceras da córnea e conjuntivite, com cada uma reunindo 7 casos, o que equivale a 20% do total. As cataratas (Fip=7) foram a afeção predominante em cães, enquanto a conjuntivite (Fip=5) foi a afeção mais identificada na espécie felina.

Tabela 9: Distribuição da casuística observada na área da Oftalmologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Oftalmologia	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Uveíte	3	2	5	14,3
Conjuntivite	2	5	7	20,0
Úlcera da Córnea	3	4	7	20,0
Corpo Estranho	1	-	1	2,9
Blefarite	1	-	1	2,9
Cataratas	7	-	7	20,0
Glaucoma	2	-	2	5,7
Hifema	1	1	2	5,7
Queratoconjuntivite Seca	1	1	2	5,7
Luxação do Cristalino	1	-	1	2,9
Total	22	13	35	100

4.2.7. Toxicologia

Na área da toxicologia, são estudadas as substâncias que exercem efeitos prejudiciais no organismo, assim como, meios de diagnóstico e tratamentos adequados a cada uma. Nesta especialidade foram observados 6 casos, correspondendo 2,1 % do total de casos observados em clínica médica.

Na tabela 10, estão representadas as substâncias tóxicas que durante o período analisado, resultaram em reações adversas em cães e gatos. Entre estes, destaca-se as anfetaminas com 33% dos casos, seguido por rodenticidas, uvas, lagarta do pinheiro e

organofosforados, cada uma correspondendo a 17% do total de casos observados. Os cães foram os mais afetados, representando a maioria dos casos (Fip=5).

Tabela 10: Distribuição da casuística observada na área da Toxicologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Toxicologia	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Rodenticidas	1	-	1	16,7
Anfetaminas	2	-	2	33,3
Uvas	1	-	1	16,7
Lagarta do Pinheiro	1	-	1	16,7
Organofosforados	-	1	1	16,7
Total	5	1	6	100

4.2.8. Neurologia

A especialidade de Neurologia trata de distúrbios relacionados com o sistema nervoso, onde se inclui o cérebro, a medula, os nervos e os músculos. Nesta área é implementada a execução de um exame neurológico pormenorizado que exige a compreensão do funcionamento do sistema nervoso e da sua anatomia, de modo a detetar e localizar a lesão neurológica. No entanto, frequentemente para realizar um diagnóstico definitivo são necessários outros meios de diagnósticos, como métodos imagiológicos.

Conforme apresentado na tabela 11, foram acompanhados 19 casos que correspondem a 6,5% de toda a casuística observada em clínica médica. A epilepsia idiopática e as hérnias discais foram as afeções predominantes, correspondendo, cada uma, a 26,3% da casuística associada a neurologia. Estas afeções foram, igualmente, as mais comuns em gatos (Fip=2) e cães (Fip=5), respetivamente.

Tabela 11: Distribuição da casuística observada na área da Neurologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Neurologia	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Convulsões Secundárias a traumatismo craniano	2	1	3	15,8
Epilepsia Idiopática	3	2	5	26,3
Hérnia Discal	5	-	5	26,3
Síndrome da Cauda Equina	1	-	1	5,3
Síndrome Vestibular	-	1	1	5,3
Traumatismo Craniano	1	-	1	5,3
Discoespondilite	3	-	3	15,8
Total	15	4	19	100

4.2.9. Hematologia

A hematologia dedica-se ao estudo das doenças sanguíneas, foi uma das áreas com menos casuística, representando apenas 0,7% dos casos em clínica médica. Isto deve-se ao facto de serem exclusivamente consideradas alterações hematológicas primárias. Portanto, como descrito na tabela 12, foram observados dois casos de distúrbios sanguíneos, ambos em cães, anemia aplásica idiopática (Fr = 50%) e anemia hemolítica imunomediada (Fr = 50%).

Tabela 12: Distribuição da casuística observada na área da Hematologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Hematologia	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Anemia aplásica idiopática	1	-	1	50,0
Anemia hemolítica Imunomediada	1	-	1	50,0
Total	2	-	2	100

4.2.10. Cardiologia

A cardiologia é a especialidade médica que trata das doenças que atingem o coração e sistema cardiovascular. Esta especialidade contribuiu para 4,5% da casuística observada em clínica médica, correspondendo a um total de 13 casos.

Como representado na tabela 13, a afeição mais frequentemente diagnosticada em cães e gatos foi insuficiência cardíaca por doença valvular degenerativa, com um total de 9 casos, representa 69,2% dos casos relacionados com esta especialidade.

Tabela 13: Distribuição da casuística observada na área da Cardiologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Cardiologia	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Doença valvular degenerativa	6	3	9	69,2
Cardiomiopatia Restritiva	-	1	1	7,7
Cardiomiopatia Hipertrofica	-	1	1	7,7
Cardiomiopatia Dilatada	1	-	1	7,7
Efusão Pericárdica	1	-	1	7,7
Total	8	5	13	100

4.2.11. Nefrologia e Urologia

A especialidade de nefrologia e urologia dedica-se ao diagnóstico e tratamento das doenças do aparelho urinário, que inclui condições relacionadas com os rins, ureteres, bexiga e uretra. Esta especialidade destacou-se como a segunda mais frequente no geral, sendo que, foi também a mais predominante na espécie felina (Fip=30). Globalmente foram acompanhados 37 casos, apresentados na tabela 14, que representam 12,7% do total da casuística em clínica médica.

A doença renal crónica foi a afeção mais prevalente, com registo de 11 casos exclusivamente em gatos, correspondendo a 29,7% dos casos relacionados com esta especialidade. Em cães, destacou-se a infeção do trato urinário inferior, com 8,1% dos casos.

Tabela 14: Distribuição da casuística observada na área da Nefrologia e Urologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Nefrologia e Urologia	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Doença Renal Crónica	-	11	11	29,7
Urolitíase	2	4	6	16,2
Obstrução Uretral	1	3	4	10,8
Doença Felina do Trato Urinário Inferior	-	7	7	18,9
Hidronefrose	-	2	2	5,4
Rim Poliquístico	-	3	3	8,1
Doença renal aguda	1	-	1	2,7
Infeção do Trato urinário inferior	3	-	3	8,1
Total	7	30	37	100

4.2.12. Pneumologia

A pneumologia é a especialidade médica que se foca no diagnóstico e tratamento de doenças do sistema respiratório, abrangendo vias aéreas inferiores, pulmões e pleura. Foram acompanhados 14 casos em que foram diagnosticadas afeções associadas a esta especialidade, correspondendo a 4,8% da casuística total desta secção.

Após a análise da tabela 15, conclui-se que, o edema pulmonar foi a afeção mais frequentemente diagnosticada, principalmente em cães (Fip=3), perfazendo 35,7% dos casos observados, maioritariamente secundários a doença cardíaca descompensada ou a

doenças pulmonares. As contusões pulmonares, secundárias a eventos traumáticos, e bronquite foram afeções de igual modo significativas em gatos (Fip=2), representando 21,4% e 14,3%, respetivamente.

Tabela 15: Distribuição da casuística observada na área da Pneumologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Pneumologia	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Bronquite	-	2	2	14,3
Pneumonia	1	-	1	7,1
Contusões pulmonares	1	2	3	21,4
Asma Felina	-	1	1	7,1
Edema Pulmonar	3	2	5	35,7
Efusão pleural	-	1	1	7,1
Pneumotórax	-	1	1	7,1
Total	5	9	14	100

4.2.13. Otorrinolaringologia

A otorrinolaringologia é a especialidade médica que se dedica ao diagnóstico e tratamento das afeções dos ouvidos, estruturas nasais, faringe e laringe. Esta especialidade contou com um total de 7 casos, apresentados na tabela 16, correspondendo a 2,4% da casuística. A espécie canina foi a mais afetada, registando a maioria dos casos (Fip=4). A otite externa foi a condição mais diagnosticada, com 71,4% dos casos observados.

Tabela 16: Distribuição da casuística observada na área da Otorrinolaringologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Otorrinolaringologia	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Otite Externa	4	1	5	71,4
Otohematoma	2	-	2	28,6
Total	6	1	7	100

4.2.14. Estomatologia e Odontologia

A estomatologia e odontologia é a especialidade que trata das afeções da cavidade oral. Esta área, representada na tabela 17, corresponde a 2,4% da casuística total em clínica médica, com apenas 7 casos observados.

A espécie canina foi a mais afetada, com 6 casos registrados. A doença periodontal destacou-se como a condição mais prevalente, representando 42,9% das ocorrências.

Tabela 17: Distribuição da casuística observada na área de Estomatologia e Odontologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em porcentagem)

Estomatologia e Odontologia	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Hiperplasia Gengival	1	-	1	14,3
Doença periodontal	3	-	3	42,9
Gengivoestomatite Felina	-	1	1	14,3
Fístula	2	-	2	28,6
Total	6	1	7	100

4.2.15. Oncologia

A oncologia é a especialidade médica que se dedica ao diagnóstico e tratamento de neoplasias benignas e malignas. Foram acompanhados 21 casos em que o diagnóstico definitivo da afeção apresentada foi designado de processo neoplásico, o que constitui 7,2% de toda a casuística em clínica médica.

Assim, analisando a tabela 18, é possível constatar que a espécie canina foi a mais afetada, com 15 casos documentados, com destaque para os carcinomas da glândula mamária (Fip=4), mastocitomas (Fip=3) e lipomas (Fip=3). Na espécie felina também se verificou uma prevalência significativa de carcinomas da glândula mamária (Fip=3), sendo que no geral, esta afeção representou 33,3% dos casos observados.

Tabela 18: Distribuição da casuística observada na área de Oncologia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em porcentagem)

Oncologia	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Mastocitoma	3	-	3	14,3
Lipoma	3	-	3	14,3
Adenocarcinoma	1	1	2	9,5
Linfoma	-	2	2	9,5
Hemangiossarcoma	2	-	2	9,5
Carcinoma das células escamosas	1	-	1	4,8
Osteossarcoma	1	-	1	4,8
Carcinoma Mamário	4	3	7	33,3
Total	15	6	21	100

4.2.16. Ortopedia

Na especialidade de ortopedia estão incluídos os casos cujas afeções estão associadas ao sistema músculo-esquelético. Foram acompanhados 12 casos, que corresponde a 4,1% da casuística total em clínica médica.

Analisando a tabela 19, conclui-se que, a espécie canina é a mais representada, com 11 casos. A rutura parcial ou total do ligamento cruzado cranial foi a patologia mais frequente (41,7%) seguido pela displasia da articulação coxofemoral (25%).

Importante mencionar que as fraturas ósseas mencionadas nesta categoria apenas refletem os casos em que não foi realizada cirurgia por decisão médica ou escolha dos tutores. Os restantes casos foram considerados na clínica cirúrgica ortopédica.

Tabela 19: Distribuição da casuística observada na área de Ortopedia (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Ortopedia	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Luxação da Patela	2	-	2	16,7
Rutura do Ligamento Cruzado Cranial	5	-	5	41,7
Displasia Coxofemoral	3	-	3	25,0
Fraturas Ósseas	1	1	2	16,7
Total	11	1	12	100

4.3. Clínica Cirúrgica

Em clínica Cirúrgica foram registados um total de 179 casos, distribuídos por quatro áreas distintas, conforme observado na tabela 20, com uma predominância significativa de cães (Fip=114) em comparação com os gatos (Fip =65).

A área cirúrgica onde se verificaram mais casos foram as intervenções cirúrgicas relacionadas com os tecidos moles, com 80,4% dos casos totais, seguido pela cirurgia odontológica, com 14%, cirurgia ortopédica, com 3,9% e, por último, cirurgia oftalmológica com 1,7% dos casos.

A prática em clínica cirúrgica permitiu adquirir conhecimento sobre preparação pré-cirúrgica dos pacientes, diversas técnicas cirúrgicas, manejo anestésico incluindo

elaboração de protocolos anestésicos adequados, monitorização anestésica intraoperatória e cuidados pós-operatórios. Adicionalmente, possibilitou um acompanhamento contínuo de pacientes encaminhados de consultas observadas.

Tabela 20: Distribuição da casuística observada na área de Clínica Cirúrgica (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Área	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Cirurgia de Tecidos Moles	86	58	144	80,4
Cirurgia Oftalmológica	3	-	3	1,7
Cirurgia Ortopédica	5	2	7	3,9
Cirurgia Odontológica	20	5	25	14,0
Total	114	65	179	100

4.3.1. Cirurgia de Tecidos Moles

Na cirurgia de tecidos moles foram observados 144 casos, compreendendo 80,4% da casuística observada em clínica cirúrgica. Como referido anteriormente, esta foi a área em que se registou mais casos.

Como é possível observar na tabela 21, houve uma predominância na realização de ovariectomia em gatas e cadelas, totalizando 48,6% dos procedimentos efetuados. Em seguida, destacou-se a orquiectomia, representando 18,1% dos casos, com uma proporção maior em cães (Fip=17) comparativamente com gatos (Fip=9). A nodulectomia foi o terceiro procedimento mais realizado, com 7,6% dos casos.

Tabela 21: Distribuição da casuística observada na área de Cirurgia de Tecidos Moles (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Cirurgia de Tecidos Moles	Canino (Fip)	Felino (Fip)	Fi	Fr (%)	
Ovariohisterectomia	32	38	70	48,6	
Orquiectomia	17	9	26	18,1	
Ablação do Escroto	1	-	1	0,7	
Herniorrafia	Perineal	3	-	3	2,1
	Umbilical	1	-	1	0,7
	Diafragmática	2	1	3	2,1
	Inguinal	3	-	3	2,1
Mastectomia	2	2	4	2,8	
Nodulectomia	8	3	11	7,6	
Cistotomia	1	-	1	0,7	
Rinoplastia	1	-	1	0,7	
Ressecção do Palato Mole	1	-	1	0,7	
Colopexia	2	-	2	1,4	
Gastropexia	3	-	3	2,1	
Gastrotomia	1	-	1	0,7	
Enterectomia	1	-	1	0,7	
Enterotomia	1	-	1	0,7	
Esplenectomia	1	1	2	1,4	
Cesariana	2	-	2	1,4	
Biópsia de Intestino	1	2	3	2,1	
Biópsia de Fígado	1	-	1	0,7	
<i>Pectus Excavatum</i>	-	2	2	1,4	
Dilatação e Volvo Gástrico	1	-	1	0,7	
Total	86	58	144	100	

4.3.2. Cirurgia Oftalmológica

A cirurgia oftalmológica, foi a área de clínica cirúrgica que registou menos casos, com apenas três, representa 1,7% da casuística observada nesta secção.

Como se verifica na tabela 22, os procedimentos foram realizados exclusivamente na espécie canina e incluíram enucleação, resolução de prolapso da glândula da terceira pálpebra e nodulectomia da terceira pálpebra. Cada procedimento registou apenas um caso, o que equivale a 33,3% da casuística acompanhada nesta área.

Tabela 22: Distribuição da casuística observada na área de Cirurgia Oftalmológica (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Cirurgia Oftalmológica	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Enucleação	1	-	1	33.33
Prolapso da glândula da terceira pálpebra	1	-	1	33.33
Nodulesctomia Terceira Palpebral	1	-	1	33.33
Total	3	-	3	100

4.3.3. Cirurgia Ortopédica

Na área da cirurgia ortopédica foram registados sete casos, correspondendo a 3,9% da casuística observada em clínica cirúrgica.

Conforme descrito na tabela 23, os procedimentos de osteossíntese foram os mais frequentes, representando 71,4% dos casos. No geral, observou-se uma maior incidência em cães, com um total de 4 casos, em comparação com os gatos, em que apenas foram acompanhados três casos.

Tabela 23: Distribuição da casuística observada na área de Cirurgia Ortopédica (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Cirurgia Ortopédica	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Osteotomia de Nivelamento do Meseta Tibial (TPLO)	1	-	1	14,3
Osteossíntese	3	2	5	71,4
Caudectomia	-	1	1	14,3
Total	4	3	7	100

4.3.4. Cirurgia Odontológica

Na cirurgia odontológica foram registados 25 casos o que representa 14% da casuística observada em clínica cirúrgica.

Através da tabela 24, é possível verificar a predominância da realização de procedimentos de destartarização, com 68% dos procedimentos observados, seguido da extração dentária com 32%. Os cães obtiveram maior representatividade, totalizando 20 casos, em comparação com os gatos, com apenas 5. Importante mencionar que em casos de extração dentária foi igualmente realizada a destartarização. Assim, pode concluir-se que, em aproximadamente metade dos pacientes submetidos a cirurgia odontológica foi

necessário realizar a extração de um ou mais dentes, devido principalmente a doença periodontal grave.

Tabela 24: Distribuição da casuística observada na área de Cirurgia Odontológica (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Cirurgia Odontológica	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Destartarização	14	3	17	68,0
Extração Dentária	6	2	8	32,0
Total	20	5	25	100

5. Procedimentos Médicos/Diagnósticos

Na tabela 25, estão representados os procedimentos médicos realizados ou assistidos, que não se enquadram nas áreas anteriormente mencionadas.

Assim, destaca-se a punção aspirativa por agulha fina (PAAF) com uma frequência absoluta de 9, corresponde a 21,4% dos procedimentos. Por outro lado, a cistocentese ecoguiada, a eutanásia, a realização de pensos Robert-Jones e a limpeza de feridas correspondem a 11,9%. Contrariamente à tendência observada ao longo desta análise, os gatos estão mais representados (Fip=22) comparativamente com os cães (Fip=20).

Tabela 25: Distribuição dos Procedimentos Médicos (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Procedimentos Médicos	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Cistocentese ecoguiada	-	5	5	11,9
Algaliação	1	2	3	7,1
Abdominocentese	1	-	1	2,4
Eutanásia	1	4	5	11,9
Transfusão Sanguínea	3	-	3	7,1
Fisioterapia	2	-	2	4,8
Colocação de sonda esofágica	-	1	1	2,4
Penso Robert-Jones	2	3	5	11,9
Limpeza de feridas	2	3	5	11,9
Fluidoterapia subcutânea	-	2	2	4,8
Punção Aspirativa por agulha fina (PAAF)	7	2	9	21,4
Colheita de Líquido cefalorraquidiano (LCR)	1	-	1	2,4
Total	20	22	42	100

6. Exames Complementares de Diagnóstico

A obtenção de um diagnóstico definitivo depende, frequentemente, da realização de exames complementares. Assim, na tabela 26, estão representados os exames realizados ou assistidos pela autora durante o período em análise, distribuídos por espécie animal.

Num total de 212 exames complementares, os cães contribuíram com 117, enquanto os gatos contribuíram com um número inferior, totalizando 95 exames.

Os exames imagiológicos foram os mais frequentemente realizados, destacando-se a radiografia com 95 exames, correspondendo a 44,8%, seguido pela ecografia, com 79 exames, correspondendo a 37,3%. Os restantes exames complementares de diagnóstico foram significativamente menos frequentes, totalizando apenas 17,9%, predominando as citologias com uma frequência relativa de 4,7%.

Tabela 26: Distribuição dos Exames Complementares de Diagnóstico (Fip - distribuição dos casos por espécie animal; Fi - frequência absoluta; Fr (%) - frequência relativa em percentagem)

Exames Complementares de Diagnóstico	Canina (Fip)	Felina (Fip)	Fi	Fr (%)
Radiografia simples	61	34	95	44,8
Ecografia	36	43	79	37,3
Teste de <i>Schirmer</i>	1	1	2	0,9
Teste de fluoresceína	3	4	7	3,3
Teste de <i>Jones</i>	1	-	1	0,5
Urinalise	1	3	4	1,9
Testes Rápidos	cPLi	4	4	1,9
	FIV/FeLV	-	7	3,3
	Panleucopenia	-	1	0,5
	Parvovirose	2	-	2
Citologia	8	2	10	4,7
Total	117	95	212	100

II. Monografia: Hérnia Diafragmática Adquirida de Origem Traumática

1. Diafragma

1.1. Anatomia

O diafragma separa a cavidade torácica da cavidade abdominal (Perry *et al.*, 2010). A estrutura em forma de uma cúpula, é composta por uma parte convexa para o tórax, que permanece em contacto com a pleura parietal e uma parte concava associada à cavidade abdominal, revestida pelo peritoneu (Lessa *et al.*, 2016). É considerado um músculo oblíquo uma vez que a porção dorsal é mais caudal em relação à porção ventral (Perry *et al.*, 2010).

Na sua morfologia é constituído por um tendão central em formato de “Y” rodeado por fibras musculares periféricas orientadas radialmente. Importante denotar que a porção muscular do diafragma é mais frágil que a porção tendinosa (Blake, 2019).

A componente muscular pode ser classificadas em três porções distintas: a porção lombar, a porção costal de ambos os lados do tórax e a porção esternal, conforme o local onde se inserem as fibras. Assim, o diafragma está unido às vertebrae lombares, costelas e esterno, respetivamente (Choi *et al.*, 2009).

A porção muscular lombar consiste nos pilares diafragmáticos direito e esquerdo, sendo que o direito tem consideravelmente maior dimensão (Choi *et al.*, 2009).

O diafragma possui três aberturas: o hiato aórtico, o hiato esofágico e o forâmen da veia cava caudal, como representado na Figura 1. O hiato aórtico encontra-se dorsalmente entre os pilares diafragmáticos e permite a passagem da artéria aorta, do ducto torácico e da veia ázigos; o hiato esofágico, localizado na parte central do pilar diafragmático direito permite a passagem do esófago e dos troncos dorsal e ventral do nervo vago e, por fim, o forâmen da veia cava caudal, na junção da parte muscular com a tendinosa por onde passa a veia cava caudal (Choi *et al.*, 2009; Thrall, 2018).

O diafragma é innervado pelo nervo frénico (Hunt, 2010).

O diafragma é o principal músculo envolvido na respiração, uma vez que, é responsável por 75% da variação de volume intratorácico, sendo o restante atribuído aos músculos intercostais. Durante a inspiração, o diafragma contrai-se e move-se

caudalmente permitindo que a cavidade torácica aumente de volume, com diminuição da pressão intratorácica e entrada de ar nos pulmões. Simultaneamente a este processo, as vísceras abdominais são deslocadas caudalmente e a pressão abdominal aumenta. Durante a expiração, o diafragma relaxa voltando ao seu formato original em forma de cúpula. Como consequência desse relaxamento, há diminuição do volume torácico e o ar é expelido dos pulmões. Assim, devido a esta sequência de eventos, considera-se que a inspiração é um processo ativo, enquanto a expiração é um processo passivo (Perry *et al.*, 2010; Thrall, 2018).

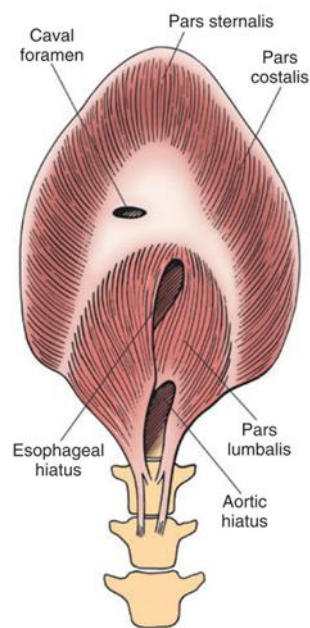


Figura 1: Anatomia do Diafragma (Adaptado de Theresa W. Fossum, 2019)

1.2. Embriogênese

O diafragma desenvolve-se a partir de quatro estruturas embrionárias: o septo transversal, as membranas pleuroperitoneais, o mesentério dorsal do esôfago e componentes musculares dos somitos embrionários (Merrell & Kardon, 2013; Sadler, 2015).

O septo transversal, constituído por tecido mesodérmico, é a estrutura que durante o desenvolvimento embrionário separa as cavidades primitivas torácica e abdominal e que, posteriormente, dá origem ao tendão central do diafragma (Hunt, 2010).

Inicialmente, o septo transversal desenvolve-se dorsalmente em direção ventrolateral, assumindo uma configuração semicircular que separa o coração do fígado. No entanto, esta estrutura não divide por completo a cavidade torácica da abdominal que permanecem em contacto pelos canais pericardioperitoneais (Lessa *et al.*, 2016).

Durante o desenvolvimento pulmonar, formam-se duas estruturas adicionais da mesoderme: a parede definitiva do tórax e as membranas pleuroperitoneais, duas estruturas transitórias piramidais, uma de cada lado do esófago. As membranas pleuroperitoneais fundem-se entre si e com a raiz dos pulmões, formando as cavidades pleurais e a cavidade pericárdica definitivas. À medida que as membranas pleuroperitoneais se expandem, ligam-se ventralmente com o septo transversal e dorsalmente com o mesentério do esófago de modo a encerrar o diafragma (Sadler, 2015). O mesentério dorsal do esófago constitui, posteriormente, os pilares diafragmáticos (Lessa *et al.*, 2016).

Após esta sequência, os mioblastos, células precursoras das fibras musculares, derivadas de somitos a nível do terceiro ao quinto segmentos cervicais (C3-C5) penetram o diafragma primitivo e dão origem à camada muscular desta estrutura e aos músculos costais (Hunt, 2010; Sadler, 2015).

Contudo, para se formar um diafragma funcional é necessário que estas estruturas embrionárias passem por um processo de diferenciação e proliferação celular resultando na morfogénese de músculos, tecido conjuntivo e tendões juntamente com a vasculatura e inervação (Merrell & Kardon, 2013).

2. Hérnias Diafragmáticas

As hérnias diafragmáticas (HD) ocorrem quando os órgãos abdominais se deslocam para a cavidade torácica por uma abertura anómala no diafragma. As hérnias diafragmáticas dividem-se em hérnias adquiridas ou congénitas, de acordo com a sua origem (Fossum, 2019; Deveci *et al.*, 2022).

2.1. Hérnias Diafragmáticas Adquiridas

A hérnias adquiridas são em 77%-85% dos casos secundárias a trauma. As circunstâncias mais comuns incluem acidentes com veículos motorizados e quedas. Desta forma, o trauma pode ser indireto como mencionado, direto como, por exemplo, mordeduras e tiros ou iatrogénico, secundário à colocação de drenos torácicos, toracocentese, ou à incisão diafragmática acidental durante procedimentos cirúrgicos (Besalti *et al.*, 2011; Deveci *et al.*, 2022; Mehrjerdi *et al.*, 2022).

A classificação das hérnias diafragmáticas pode variar entre agudas e crónicas, dependendo do intervalo de tempo decorrido desde o evento traumático. Dessa forma, consideram-se agudas aquelas em que o paciente, num período inferior a 14 dias, apresenta histórico de trauma e/ou o início dos sinais clínicos. Por outro lado, são consideradas crónicas quando este período é mais prolongado, ou se forem detetados sinais de cronicidade durante a cirurgia (Gibson *et al.*, 2005; Ricco & Graham, 2007; Legallet *et al.*, 2017).

A duração de hérnias diafragmáticas pode variar desde horas a anos, sendo que 15%-25% só são detetadas semanas após o trauma (Fossum, 2019).

Minihan *et al.* (2004) e Besalti *et al.* (2011) sugeriram que haveria uma maior predisposição para machos desenvolverem hérnia diafragmática traumática. No entanto, estudos mais recentes, indicam que não há predisposição de idade, sexo ou raça associada a esta condição (Fossum, 2019; Mehrjerdi *et al.*, 2022).

A fisiologia das hérnias diafragmáticas de origem traumática está associada com os gradientes de pressão criados entre a cavidade torácica e abdominal durante o trauma. A energia gerada durante o trauma induz um aumento da pressão intra-abdominal que se dissipa cranialmente em direção ao diafragma. Com a glote fechada, o ar contido nos pulmões atua como resistência à propagação desta energia. No entanto, com a abertura da glote e saída do ar dos pulmões, a força oposicional é eliminada e a energia gerada durante o trauma pode provocar rutura diafragmática (Blake, 2019; Fossum, 2019).

As ruturas diafragmáticas ocorrem maioritariamente nos pontos mais frágeis do diafragma, sendo estes a porção muscular, no sentido das fibras musculares ou a ligação às costelas (Mcclaran, 2013; Fossum, 2019).

A localização e tamanho da rutura depende da posição do animal, do local do trauma e da posição do conteúdo abdominal (Worth & Machon, 2005; Fossum, 2019).

Assim, como representado na Figura 2, a rutura pode ser classificada como circunferencial (cão: 40%; gato: 59%) quando é restrita à porção muscular do diafragma, radial (cão: 40%; gato: 18%) se integrar a porção muscular e o centro tendinoso ou como ambos, havendo possibilidade de ser de forma combinada ou múltipla (cão: 20%; gato: 23%) (Chantawong *et al.*, 2013; Mcclaran, 2013; Blake, 2019).

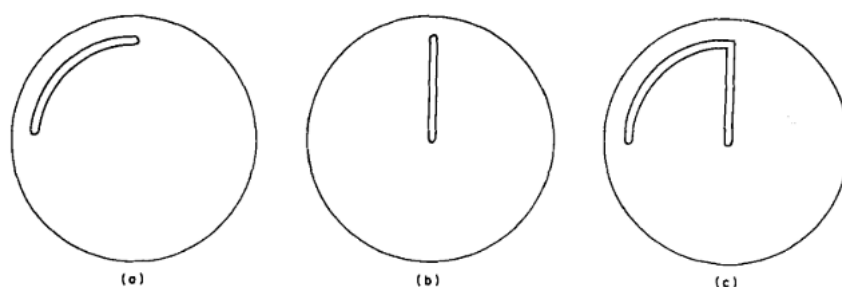


Figura 2: Tipos de ruturas diafragmáticas. (a) Circunferencial (b) Radial (c) Ambos (Adaptado de Helen L. Garson, N. H. Dodman and G. J. Baker, 1980)

O conteúdo da hérnia depende do local da rutura, da posição anatômica das estruturas e do movimento permitido pelos seus ligamentos (Mehrjerdi *et al.*, 2022).

O fígado está presente no tórax em cerca de 80% dos casos de hérnia diafragmática, sendo por isso, o órgão mais frequentemente herniado (Hyun, 2004; Hunt, 2010). Segue-se o intestino delgado, estômago, omento, baço, pâncreas e intestino grosso, por ordem decrescente de incidência (Worth & Machon, 2005; Ricco & Graham, 2007; Besalti *et al.*, 2011; Mcclaran, 2013; Deveci *et al.*, 2022; Mehrjerdi *et al.*, 2022; Pereira *et al.*, 2023).

Alguns estudos sugerem que o fígado tem uma ação protetora sobre o diafragma (Stokhof, 1986), no entanto, a maioria das hérnias diafragmáticas ocorrem no lado direito. Portanto, considera-se que o fígado amplifica a energia gerada durante o trauma, transferindo-a para o diafragma, que lhe fica anatomicamente adjacente. Em contraste, os órgãos tubulares, como o estômago e intestino, demonstram uma capacidade superior de absorção do impacto durante eventos traumáticos havendo menor probabilidade de rutura

nas áreas do diafragma adjacentes a estas estruturas, com posterior herniação de órgãos para a cavidade torácica (Besalti *et al.*, 2011; Deveci *et al.*, 2022; Mehrjerdi *et al.*, 2022).

De um modo geral, as hérnias do lado direito do diafragma estão frequentemente associadas a herniação do fígado, intestino delgado e pâncreas enquanto hérnias do lado esquerdo contêm maioritariamente o estômago, baço e intestino delgado (Worth & Machon, 2005; Ricco & Graham, 2007; Besalti *et al.*, 2011; Mcclaran, 2013; Deveci *et al.*, 2022; Mehrjerdi *et al.*, 2022; Pereira *et al.*, 2023).

No entanto, em casos de hérnia diafragmática, há risco de qualquer órgão abdominal se mover para a cavidade torácica (Fossum, 2019). Inclusive, Katic *et al.* (2007) e Spattini *et al.* (2003) documentaram casos em que ocorreu a herniação do rim consequente à avulsão do pedículo renal e de um útero grávido, respetivamente.

2.2. Hérnia Diafragmáticas Congénitas

As hérnias diafragmáticas congénitas representam cerca de 15% dos casos de hérnias diafragmáticas diagnosticadas em cães e gatos (Thrall, 2018).

As hérnias diafragmáticas congénitas dividem-se em três tipos: hérnias peritoneopericárdicas (HDPP), hérnias pleuroperitoneais e hérnias do hiato (HH) (Cariou *et al.*, 2009; Choi *et al.*, 2009).

Os defeitos congénitos do diafragma são predominantemente localizados na parte dorsolateral do diafragma (Mcclaran, 2013) e resultam de defeitos de fusão das membranas pleuroperitoneais com posterior falha no encerramento dos canais pericardioperitoneais, incorreto desenvolvimento do septo transversal ou distúrbios de crescimento e diferenciação dos mioblastos (Hunt, 2010; Seibert *et al.*, 2021).

2.2.1. Hérnias Diafragmáticas Peritoneopericárdicas

A hérnias diafragmáticas peritoneopericárdicas são as hérnias congénitas mais comuns, representando 5% a 10% do total de casos de hérnias diafragmáticas reportadas em cães e gatos. Além disso, é também a condição que envolve simultaneamente o

pericárdio e diafragma, mais frequente (White *et al.*, 2003; Cariou *et al.*, 2009; Blake, 2019).

De acordo com Seibert *et al.* (2021), num estudo da Cornell University, USA, a prevalência de HDPP foi de 0.02 -0.6%, entre cães e gatos. Igualmente, Reimer *et al.* (2004), reporta que o diagnóstico de HDPP registou uma prevalência de 0,25% na população hospitalar analisada, sendo que gatos da raça Himalaia e *Domestic Longhair* foram os mais representados.

Diversos estudos indicam que cães de raça Weimaraner e Cocker Spaniel, e gatos de raça Himalaia, Persa e *Domestic Longhair* têm predisposição para desenvolver HDPP. Por outro lado, é considerado não existir predisposição de sexo ao desenvolvimento desta patologia (Hunt, 2010; Fossum, 2019; Seibert *et al.*, 2021).

As hérnias peritoneopericárdicas estão associadas a danos pré-natais ou a um crescimento anómalo do septo transverso, provavelmente relacionado com fatores teratogénicos, defeitos genéticos e/ou trauma durante o desenvolvimento embrionário (Mcclaran, 2013; Fossum, 2019; Kumar & Kumar, 2021).

Portanto, esta afeção é caracterizada por uma comunicação entre a cavidade peritoneal e pericárdica devido a um encerramento incompleto do diafragma. A descontinuidade diafragmática permite o prolapso das vísceras abdominais para o tórax enquanto o espaço pleural permanece intacto (Kumar & Kumar, 2021; Lee *et al.*, 2022; Álvarez Mínguez *et al.*, 2023).

Desta forma, é pouco provável que HDPP não tenha origem congénita, uma vez que, em cães e gatos não existe uma ligação entre a cavidade abdominal, pleural e pericárdica (Seibert *et al.*, 2021).

Os órgãos mais frequentemente localizados na cavidade pericárdica incluem o omento, fígado, vesícula biliar, intestino delgado, baço e pâncreas. Porém, também esta descrito o deslocamento do ligamento falciforme, estômago e cólon (Mcclaran, 2013; Fossum, 2019; Kumar & Kumar, 2021).

Apesar de HDPP consistir numa anomalia congénita, emerge como o defeito cardíaco congénito mais frequentemente diagnosticado em gatos com dois ou mais anos de idade. Isto é atribuído à sua natureza frequentemente assintomática, que faz com que

só seja detetado até mais tarde na vida do animal, (Reimer *et al.*, 2004; Fossum, 2019; Kumar & Kumar, 2021) sendo que é frequentemente um achado acidental durante exames de rotina ou durante a necropsia deste (Kumar & Kumar, 2021).

A incidência de múltiplas anomalias congénitas cardíacas e/ou esternais coincide frequentemente com a presença de HDPP. Vários estudos documentam, entre outros, defeitos intracardíacos incluindo defeitos no septo ventricular, deformações no esterno caudal e na parede abdominal cranial. Além disso, verifica-se um aumento na predisposição ao desenvolvimento de hérnias umbilicais, fendas do palato, criptorquidismo e desenvolvimento de rins poliquísticos em gatos (Mcclaran, 2013; Blake, 2019; Fossum, 2019; Seibert *et al.*, 2021; Mehrjerdi *et al.*, 2022).

2.2.2. Hérnias Diafragmáticas Pleuroperitoneais

As hérnias pleuroperitoneais são consideradas as menos comuns entre as hérnias diafragmáticas congénitas. São maioritariamente secundárias a defeitos dorsolaterais, com ou sem envolvimento do tendão central do diafragma (Hunt, 2010).

Ocorrem principalmente devido à interrupção prematura do crescimento muscular ou do colagénio entre a pleura e o peritoneu e conseqüente falha de fusão entre a porção lateral das membranas pleuroperitoneais e a porção muscular do diafragma (Cariou *et al.*, 2009; Choi *et al.*, 2009; Fossum, 2019). Vários estudos referem uma componente genética recessiva na heritabilidade (Hunt, 2010; McClaran, 2013).

As hérnias pleuroperitoneais ocorrem quando os órgãos herniados passam por uma rutura parcial presente no diafragma, porém, não entram em contacto com a pleura devido à integridade de uma membrana serosa do lado torácico que permanece intacta e atua como barreira. Deste modo, são designadas por “verdadeiras hérnias diafragmáticas” uma vez que é considerado que este tipo de hérnias possui um saco herniário, a membrana serosa, que impede o contacto direto entre a cavidade peritoneal e torácica (Cariou *et al.*, 2009; Choi *et al.*, 2009; Fossum, 2019).

Assim, de entre os órgãos possíveis de passar para o interior da cavidade torácica destaca-se o fígado, estômago e o intestino delgado (Blake, 2019).

Hérnias congénitas pleuroperitoneais são raramente diagnosticadas, uma vez que, animais afetados morrem à nascença ou pouco tempo após devido à grave deficiência respiratória associada (Blake, 2019; Fossum, 2019).

Segundo Cariou *et al.* (2009) que descreve o achado acidental de uma hérnia pleuroperitoneal num gato de quinze meses, só estaria reportado na bibliografia três casos deste tipo de hérnias até à data de redação. Parry A (2010) descreve, igualmente, o diagnóstico acidental de hérnia pleuroperitoneal num gato após um trauma provocado por um veículo motorizado.

2.2.3. Hérnias do Hiato

As hérnias do hiato consistem na deslocação do conteúdo abdominal, geralmente o cárdia e o fundo do estômago, através do hiato esofágico para o mediastino caudal (Blake, 2019).

De um modo geral, as hérnias do hiato são de origem congénita, no entanto também podem ter etiologia traumática, sendo o fator determinante a idade ao diagnóstico (Phillips *et al.*, 2019).

Nas hérnias do hiato congénitas, os sinais clínicos manifestam-se tipicamente quando o animal tem menos de um ano de idade, especialmente quando ocorre a transição de comida líquida para sólida. Porém, podem ser assintomáticas e ser um achado acidental futuro. Cerca de 75% dos cães e 67% dos gatos previamente estudados foram diagnosticados com menos de um ano de idade (Phillips *et al.*, 2019).

Fisiologicamente, o hiato esofágico está rodeado pelo ligamento frenoesofágico. Quando as fibras de colagénio que compõem este ligamento estão de algum modo enfraquecidas, o hiato torna-se laxo ou distendido permitindo o movimento do esófago em relação ao diafragma. Nos casos traumáticos, pode ocorrer dano dos nervos diafragmáticos e músculos associados, que resulta neste relaxamento (Guiot *et al.*, 2008; Mohajeri *et al.*, 2013).

Existem quatro tipos de HH, caracterizadas na Figura 3 (Guiot *et al.*, 2008; Fossum, 2019):

- Tipo I: também designado por HH “deslizante” ou axial, ocorre quando o esôfago distal e por vezes parte do estômago, se desloca cranialmente através do hiato esofágico, separando a junção gastroesofágica do diafragma. Esta condição pode ser intermitente, ou seja, o esôfago não se encontra permanentemente deslocado;
- Tipo II: HH paraesofágica, a junção gastroesofágica permanece no seu local anatómico, enquanto o fundo gástrico passa através do hiato esofágico para o mediastino caudal;
- Tipo III: consiste na combinação entre o tipo I e II, a junção gastroesofágica e o fundo gástrico encontram-se ambos deslocados;
- Tipo IV: envolve a passagem de outras vísceras abdominais através do hiato esofágico, sendo por isso considerado o tipo mais grave de HH;

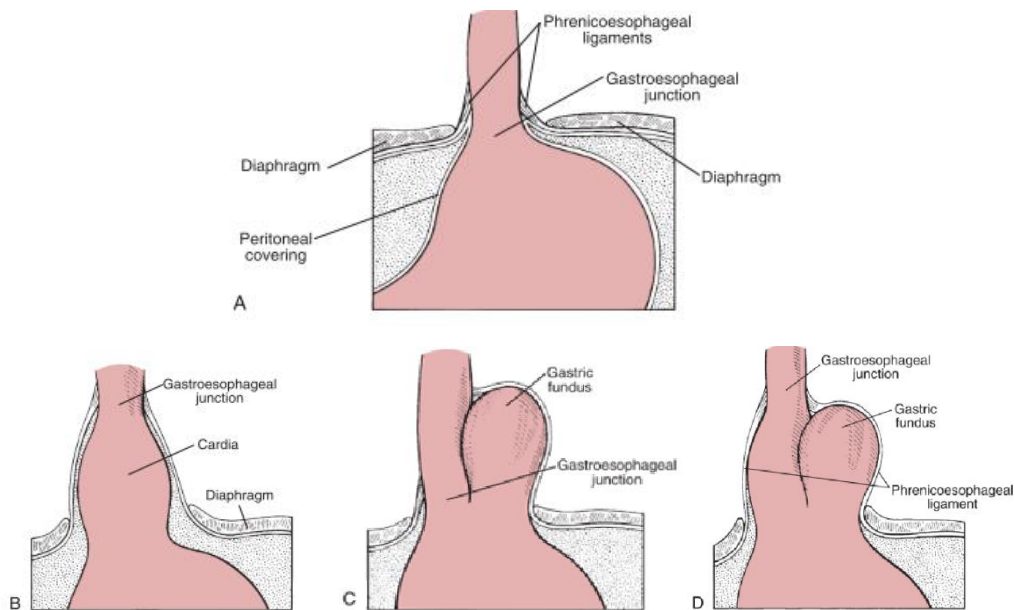


Figura 3: A- Junção gastroesofágica normal; B - Hérnia tipo I; C - Hérnia tipo II; D- Hérnia tipo III; (Adaptado de Theresa W. Fossum, 2019)

As hérnias do hiato do tipo I são as mais comuns, seguidas pelas hérnias do hiato do tipo II (Guiot *et al.*, 2008; Phillips *et al.*, 2019).

As raças caninas braquicefálicas, destacando os Shar-pei e os Bulldogs Ingleses, apresentam predisposição para o desenvolvimento de hérnias do hiato (Fossum, 2019). A presença de obstrução respiratória superior em raças braquicéfalas pode desencadear dispneia inspiratória, caracterizada por uma redução acentuada da pressão torácica em comparação com a pressão abdominal. Este gradiente de pressões exerce uma força ascendente sobre os órgãos, que, por sua vez, ficam limitados às suas posições pelo ligamento frenoesofágico. Ao longo do tempo, esta tensão contínua, resulta no enfraquecimento do ligamento tornando-o mais suscetível a protrusões e desenvolvimento de HH (Fossum, 2019; Phillips *et al.*, 2019).

Embora não esteja documentada uma predisposição racial específica em gatos, observa-se que os gatos domésticos de pelo curto (“*domestic shorthair*”) são os mais mencionados na literatura (Cariou *et al.*, 2009). Por outro lado, observa-se uma maior predisposição em cães e gatos machos (Fossum, 2019).

3. Fisiopatologia e Sinais Clínicos

A maioria das hérnias diafragmáticas traumáticas (HDT) são diagnosticadas num curto intervalo de tempo após o trauma. Porém, muitas vezes podem passar despercebidas devido à ausência de sintomas, à falta de percepção da ocorrência do episódio traumático ou à natureza sutil e/ou inespecífica dos sinais clínicos associados, principalmente quando o compromisso pulmonar é ligeiro (Minihan *et al.*, 2004; Ricco & Graham, 2007; Pereira *et al.*, 2023).

Assim, é crucial compreender que os sinais clínicos podem progredir rapidamente e tornar-se potencialmente fatais, particularmente se existirem hemorragias internas, contusões do miocárdio, timpanismo gástrico ou estrangulamento de ansas intestinais (Spattini *et al.*, 2003).

Independentemente da causa subjacente, os sinais clínicos associados a HDT estão relacionados com diversos fatores, incluindo falha na função diafragmática de produzir pressão inspiratória negativa, presença de órgãos abdominais no tórax e encarceração ou estrangulamento das estruturas herniadas (Hunt, 2010).

Os sinais clínicos estão, de igual modo, relacionados com a cronicidade da hérnia diafragmática (Blake, 2019).

No caso de HDT agudas, dispneia e taquipneia são os sinais clínicos mais comuns em cães e gatos (Schmiedt *et al.*, 2003; Hunt, 2010; Blake, 2019).

Por outro lado, em casos de HDT crônicas, os sinais clínicos são maioritariamente respiratórios, como dispneia e taquipneia, e gastrointestinais, como anorexia, vômito, diarreia e desconforto após a ingestão de alimento (Fossum, 2019). Além disso, podem estar presentes sinais não específicos como letargia, perda de peso e intolerância ao exercício. Nestes casos, os sinais clínicos podem surgir de forma aguda ou crônica, por vezes de forma intermitentemente, o que dificulta o diagnóstico da hérnia. (Minihan *et al.*, 2004; Blake, 2019; Pereira *et al.*, 2023).

Importante salientar que a maioria dos animais com HDT crônicas não apresentam dispneia quando é realizado o diagnóstico (Fossum, 2019).

No estudo desenvolvido por Minihan *et al.* (2004), envolvendo 50 animais diagnosticados com hérnia diafragmática crônica verificou-se: dispneia (38%); vômito (28%); anorexia (30%); letargia (28%); taquipneia (16%) e perda de peso (18%).

Portanto, verifica-se que, de um modo geral, os sinais clínicos estão associados ao sistema respiratório, gastrointestinal e cardiovascular (Fossum, 2019).

3.1. Sistema Respiratório

O compromisso respiratório é comum em pacientes com HDT. O grau de compromisso respiratório é considerado multifatorial, sendo que ausência de um diafragma funcional, presença de pneumotórax ou efusão pleural com perda da capacidade de gerar pressões inspiratórias negativas e compressão dos pulmões dando origem a atelectasia pulmonar são os principais fatores contribuintes. Adicionalmente, também demonstra ter um impacto significativo na ventilação a presença de fratura de costelas, dor, contusões pulmonares, hemorragias e choque hipovolémico (Worth & Machon, 2005; Hunt, 2010).

A consequência direta das alterações respiratórias anteriormente mencionadas é a redução de oxigênio na circulação sanguínea, designado por hipoxemia, que resulta em hipoxia generalizada dos tecidos. É desencadeada pela hipoventilação causada, em particular, pela atelectasia pulmonar que provoca uma relação ventilação-perfusão reduzida com o desenvolvimento *shunts* vasculares, sendo que o sangue venoso que chega aos pulmões circula para o lado arterial pouco oxigenado não havendo, portanto, uma resposta adequada à ventilação. Os sintomas associados à hipoxia sistêmica incluem dispneia, cianose, acidose respiratória, taquipneia e taquicardia (Hambrook & Kudnig, 2012; Mcclaran, 2013; Pereira *et al.*, 2023).

Além disso, a dispneia pode derivar da efusão pleural resultante da obstrução da drenagem linfática, do fluxo venoso e da inflamação dos órgãos herniados ou deslocados, potencialmente originando hidrotórax e ascite, trauma à cisterna do quilo com consequente formação de quilotórax, ruptura da bexiga com formação de urotórax ou consequência de hemorragias internas dando origem a hemotórax. Esta acumulação anômala de fluidos pode estar presente na cavidade pleural e/ou peritoneal, no entanto, em algumas situações o defeito diafragmático fica obstruído pelas estruturas herniadas, restringindo a efusão à cavidade pleural (Hunt, 2010; Nelson & Couto, 2014).

Os casos agudos estão maioritariamente associados ao desenvolvimento de hemotórax, quilotórax ou pneumotórax. Enquanto, em casos crônicos, é mais comum o desenvolvimento de hidrotórax devido à presença de órgãos abdominais na cavidade torácica durante um maior intervalo de tempo (Ricco & Graham, 2007; Mcclaran, 2013).

Simultaneamente, o desenvolvimento de timpanismo gástrico deve ser considerado em animais com um deterioramento rápido das funções cardiorrespiratórias devido à compressão da veia cava caudal e dos pulmões (Formaggini *et al.*, 2008; Hunt, 2010).

Por fim, qualquer condição que resulte em atelectasia, efusão pleural ou perturbação da relação espacial entre lobos pulmonares adjacentes predispõe a torção dos lobos pulmonares. Em gatos, as patologias torácicas estão mais associadas a torsões dos lobos pulmonares (77%) em comparação com os cães (18- 43%) (Hambrook & Kudnig, 2012; Álvarez Mínguez *et al.*, 2023).

A torção pulmonar acontece quando há uma rotação axial do lobo pulmonar a nível do hilo, levando à oclusão dos brônquios e do fluxo sanguíneo, resultando em congestão e necrose pulmonar. Os lobos craniais e médios estão mais suscetíveis a essa complicação devido à falta de suporte dos ligamentos pulmonares. Os sinais clínicos associados incluem taquipneia, esforço respiratório, tosse, letargia e anorexia (Hambrook & Kudnig, 2012; Álvarez Mínguez *et al.*, 2023).

3.2. Sistema Gastrointestinal

As hérnias diafragmáticas têm um impacto significativo no sistema gastrointestinal devido à possível encarceração, estrangulamento e obstrução das vísceras abdominais como consequência da pressão presente no interior do tórax, da pressão aplicada pelos bordos do diafragma, da formação de aderências e pela possível torção destas estruturas. Dado isto, o seu envolvimento pode culminar em ulceração, congestão, necrose, perfuração e na formação de abscessos (Hunt, 2010).

A sintomatologia gastrointestinal está geralmente associada a quadros crónicos inespecíficos, manifestando-se principalmente como anorexia, vômito ou diarreia (Fossum, 2019).

O vômito surge como consequência de uma contração gradual da hérnia em redor das estruturas herniadas, causando obstrução total ou parcial, principalmente do estômago e intestino delgado (Minihan *et al.*, 2004).

Por outro lado, hérnias diafragmáticas parecem ser um fator contribuinte para o desenvolvimento de dilatação e volvo gástrico em cães e gatos. A dispneia pode provocar aerofagia, com consequente dilatação gástrica e, eventual, torção. A herniação do baço é um fator que eleva o risco de desenvolvimento desta patologia (Formaggini *et al.*, 2008).

Conforme previamente mencionado, o fígado é o órgão mais frequentemente envolvido em hérnias diafragmáticas. Essa condição pode desencadear uma série de complicações graves, incluindo obstrução da veia hepática com consequente congestão hepática, necrose hepática, torção de lobos hepáticos e obstrução do fluxo biliar (Worth & Machon, 2005; Hunt, 2010; Mcclaran, 2013).

Considerando que a veia cava caudal e as veias hepáticas são facilmente comprimidas, é importante salientar que um aumento da pressão nestas estruturas em relação à pressão intra-hepática resulta na obstrução do fluxo venoso e consequente congestão hepática, dilatação dos vasos linfáticos e extravasamento de fluido linfático resultando em hidrotórax, ascite ou ambos. Estudos indicam que hidrotórax está presente em 30% dos casos em que ocorre herniação do fígado. Geralmente, este processo ocorre quando o defeito diafragmático está a cicatrizar em volta de um lobo hepático (Worth & Machon, 2005; Hunt, 2010; Mcclaran, 2013).

Por outro lado, em casos crónicos, a oclusão da veia porta com consequente diminuição da circulação sanguínea ao fígado pode resultar em períodos prolongados de isquemia com consequente dano hepático como cirrose, predispondo à formação de *shunts* portossistémicos com desenvolvimento de sinais neurológicos devido à encefalopatia hepática secundária (Hunt, 2010; Hoe & Sakals, 2020).

Portanto, o fígado pode sofrer várias alterações, algumas das quais irreversíveis. Também se encontram descritos casos de mielolipomas hepáticos, icterícia devido à obstrução biliar, lesões do trato biliar com extravasamento de bÍlis e consequente peritonite e pleurite (Lee *et al.*, 2022).

3.3. Sistema Cardiovascular

A condição do sistema cardiovascular está intrinsecamente ligada à gravidade das lesões existentes (Ricco & Graham, 2007).

A presença de órgãos abdominais na cavidade torácica pode interferir no retorno venoso, principalmente devido à compressão da veia cava caudal, causando uma redução acentuada do débito cardíaco. A redução do débito cardíaco juntamente com a possível hipovolemia, agravam os efeitos da hipoventilação e consequente hipoxemia decorrentes do compromisso pulmonar e resultam no possível desenvolvimento de choque com reduzida perfusão e oxigenação dos tecidos. Adicionalmente, um quadro mais grave é apresentado quando estão presentes lesões no miocárdio secundárias ao trauma. Os sinais clínicos associados ao compromisso do sistema cardiovascular incluem arritmias

presentes em 12% dos pacientes com HD, taquicardia e hipotensão (Worth & Machon, 2005; Ricco & Graham, 2007; Mcclaran, 2013).

Caso estas alterações não forem controladas, podem culminar no colapso do sistema cardiovascular (Worth & Machon, 2005; Ricco & Graham, 2007).

3.4. Outros Sinais Clínicos

É importante considerar que hérnia diafragmática na sequência de traumatismos, raramente é a única lesão. A maioria dos animais apresenta outros ferimentos, como lesões ortopédicas e dos tecidos moles e possíveis sinais de choque como mucosas desidratadas, pálidas ou cianóticas, taquipneia, taquicardia, hipotensão, oligúria, letargia/depressão, disfunção neurológica com ou sem perda de consciência (Legallet *et al.*, 2017; Blake, 2019; Fossum, 2019).

Segundo Mcclaran (2013), cerca de 33% dos cães e 14% dos gatos com HDT apresentaram lesões ortopédicas, sendo fraturas a lesão mais frequente. As lesões de tecidos moles são observadas em 27% dos cães e 41% dos gatos com HDT, predominantemente lacerações hepáticas e hérnias abdominais. Pereira *et al.*, 2023, descreve que, da população analisada, 48.45% dos animais apresentaram lesões concomitantes, sendo que 2 - 5% dos cães com fraturas secundárias a trauma teriam hérnias diafragmáticas. Assim, é importante suspeitar de HD em todos os pacientes politraumatizados.

4. Diagnóstico

O diagnóstico de HD baseia-se no histórico do paciente, nos sinais clínicos, no exame físico e nos exames complementares, nomeadamente exames imagiológicos (Ricco & Graham, 2007; Pereira *et al.*, 2023).

4.1. Exame Físico

Primeiro, previamente à realização do exame físico, é fundamental obter uma anamnese detalhada do paciente. No caso de existência de antecedentes traumáticos, é necessário considerar a possibilidade de HD e avaliar a integridade diafragmática e a presença de lesões intratorácicas (Worth & Machon, 2005; Blake, 2019).

A auscultação torácica é frequentemente o principal indicador de HD. Nestes casos, procura-se identificar sons pulmonares diminuídos, sons cardíacos abafados, presença de taquicardia, sopros cardíacos ou arritmias, sons cardíacos aumentados no lado oposto à hérnia, e ainda, borborigmo associado ao sistema gastrointestinal, quando estruturas como o estômago ou ansas intestinais estão presentes no tórax (Worth & Machon, 2005; Ricco & Graham, 2007).

Adicionalmente, quando são detetadas anomalias cardíacas à auscultação, estas podem ser acompanhadas por pulso femoral fraco (Mcclaran, 2013).

A percussão torácica também revela informações clínicas importantes. Considerando que, em condições normais, o som pulmonar é claro, em casos de HD este pode revelar-se submaciço, compatível com efusão pleural, timpânico, indicativo de timpanismo gástrico ou maciço na presença de órgãos abdominais no tórax (Blake, 2019).

Na palpação abdominal, pode ser notada uma ausência de conteúdo, também designado por “abdómen vazio”, devido à ausência total ou parcial de estruturas abdominais que se deslocaram para o tórax (Worth & Machon, 2005; Formaggini *et al.*, 2008).

Principalmente em casos crónicos, o exame físico pode não apresentar alterações significativas, com exceção de anomalias detetadas durante a auscultação (Mcclaran, 2013).

Num estudo relativo a HDT crónicas, que incluiu 34 cães e 16 gatos, o exame físico revelou: sons cardíacos e pulmonares reduzidos (58%); dispneia (34%); perda de peso/caquexia (32%); taquipneia (26%); icterícia (6%); choque (6%); letargia/depressão (6%) (Minihan *et al.*, 2004).

4.2. Análise Laboratorial

Não existem resultados hematológicos ou bioquímicos específicos e característicos de hérnia diafragmática (Fossum, 2019).

Todavia, é importante realizar análises laboratoriais, incluindo um hemograma completo e análises bioquímicas séricas, para compreender o estado geral do animal. Os resultados estão diretamente relacionados com o grau de compromisso respiratório, a gravidade do trauma e a cronicidade da condição (Ricco & Graham, 2007; Blake, 2019; Fossum, 2019).

O fígado é o órgão mais frequentemente herniado, sendo por isso comum observar um aumento das enzimas hepáticas: alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST) e fosfatase alcalina (FA) (Ricco & Graham, 2007; Blake, 2019; Fossum, 2019).

A presença de acidose respiratória associada à hipoxemia decorrente do compromisso respiratório, pode ser identificada na gasométrica arterial ou no ionograma sanguíneo. Em situações de adaptação crónica à acidose respiratória, observa-se um aumento dos níveis de bicarbonato e uma redução dos níveis de cloro (Ricco & Graham, 2007).

Adicionalmente, em Minihan *et al.* (2004), verificou-se que alguns animais diagnosticados com HD crónica apresentaram anemia, leucocitose, valores aumentados de bilirrubina total e hipoproteinemia.

Em Katic *et al.* (2007), um gato diagnosticado com hérnia diafragmática de origem traumática com conseqüente deslocação do rim direito, apresentou valores de creatinina aumentados nas análises bioquímicas séricas.

4.3. Técnicas Imagiológicas

Os exames imagiológicos são o modo mais simples e menos invasivo de alcançar um diagnóstico definitivo de hérnia diafragmática (Thrall, 2018).

Tipicamente, o diagnóstico é realizado recorrendo à radiografia e/ou ecografia. Contudo, deve-se conjugar a informação obtida em todas as fases do exame clínico e utilizar mais do que uma técnica imagiológica de modo a confirmar o diagnóstico, uma vez que, é possível obter falsos negativos com qualquer uma destas técnicas (Fossum, 2019).

Deve-se realizar cirurgia exploratória se na presença de fortes suspeitas e após esgotados todos os exames com potencial diagnóstico não for possível tirar conclusões acerca do diagnóstico definitivo (Minihan *et al.*, 2004).

4.3.1. Radiologia

O primeiro exame imagiológico para deteção de hérnia diafragmática é o exame radiológico ao tórax e ao abdómen (Spattini *et al.*, 2003; Hyun, 2004; Blake, 2019).

A radiografia desempenha um papel fundamental na validação do diagnóstico, pois fornece detalhes sobre localização, extensão, conteúdo e possíveis complicações secundárias relacionadas com a hérnia (Thrall, 2018).

Um estudo radiológico ideal contempla uma projeção lateral (LL), uma projeção ventrodorsal (VD) e uma projeção dorsoventral (DV). Contudo, frequentemente, animais com HD apresentam dificuldade respiratória e por isso é necessário minimizar o stress gerado durante a sua manipulação. Assim, a projeção DV é preferível à projeção VD e pode ser necessário usar um feixe horizontal, com o paciente em estação ou decúbito esternal, para obter a projeção LL, uma vez que, o decúbito lateral pode causar um movimento brusco das estruturas herniadas e maior comprometimento da função respiratória em animais instáveis (Spattini *et al.*, 2003; Worth & Machon, 2005; Blake, 2019).

Os principais sinais radiológicos indicadores de hérnia diafragmática incluem: descontinuidade diafragmática; estruturas abdominais no tórax, sendo fácil de identificar quando o estômago e/ou ansas intestinais estão envolvidas ou em casos de pneumotórax; alteração da posição anatomicamente correta dos órgãos torácicos e abdominais com deslocamento dorsal e lateral dos campos pulmonares, coração e mediastino; abdómen vazio ou com estruturas concentradas cranialmente; divergência dos pilares

diafragmáticos; aumento da densidade intratorácica devido aos órgãos herniados e/ou efusão pleural e perda da silhueta cardíaca. Algumas destas características são possíveis de visualizar na Figura 4 (Spattini *et al.*, 2003; Hyun, 2004; Besalti *et al.*, 2011; Thrall, 2018; Fossum, 2019; Pereira *et al.*, 2023).



Figura 4: Radiografia simples de um gato com hérnia diafragmática. Pré-operatório (a,c) e pós-operatório (b, d), presença de órgãos abdominais no tórax antes da cirurgia e em posição correta após a cirurgia. (Adaptado de Deveci *et al.*, 2022)

Radiograficamente, a visualização do diafragma está dependente da diferença de opacidade das estruturas que lhe ficam adjacentes (Spattini *et al.*, 2003; Thrall, 2018).

Normalmente, a maioria da superfície torácica é facilmente observada devido ao ar presente nos pulmões. Porém, se o pulmão estiver consolidado, colapsado ou houver presença de fluido no espaço pleural este torna-se impercetível. Assim, a não visualização da linha diafragmática contínua, não constitui um sinal radiográfico suficiente para realizar um diagnóstico definitivo (Spattini *et al.*, 2003; Thrall, 2018).

Por outro lado, a visualização de estruturas abdominais no tórax é suficiente para realizar o diagnóstico definitivo de hérnia diafragmática (Thrall, 2018).

É recomendada a realização de toracocentese, quando a visualização da cavidade torácica é dificultada pelo líquido presente na cavidade pleural (Blake, 2019).

O diagnóstico de hérnia diafragmática pode ser igualmente difícil se o defeito for de dimensões reduzidas e apenas pequenas porções de fígado ou omento estiverem herniados (Minihan *et al.*, 2004; Besalti *et al.*, 2011; Fossum, 2019; Pereira *et al.*, 2023).

Nestas circunstâncias, em que não é possível realizar um diagnóstico definitivo recorrendo unicamente a exames radiológicos simples, a ecografia revela-se uma alternativa bastante útil (Thrall, 2018).

4.3.2. Ecografia

A ecografia demonstra ser uma boa abordagem inicial para o diagnóstico de HD. Embora, a primeira opção para avaliação imagiológica seja, maioritariamente, a realização de exames radiológicos (Spattini *et al.*, 2003).

A linha diafragmática é normalmente visível na ecografia como uma linha fina, hiperecogénica entre o bordo cranial do fígado e a superfície pulmonar, ou seja, na separação entre a cavidade torácica e abdominal, como é possível verificar na Figura 5A. A forma mais fácil de visualizar o diafragma é através de uma janela trans-hepática com transdutor caudal ao apêndice xifoide ou através de uma janela intercostal (Katic *et al.*, 2007; Pereira *et al.*, 2023).

Os sinais ecográficos indicativos de HD incluem presença de estruturas abdominais no tórax e descontinuidade da linha diafragmática, ambos presentes na Figura 5B (Thrall, 2018).

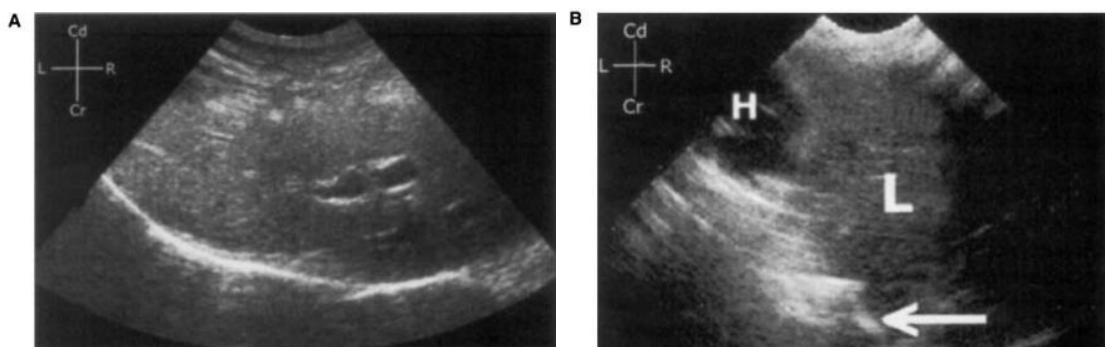


Figura 5: A) Aparência normal do fígado num gato sem rutura diafragmática; B) Rutura diafragmática. O fígado (L) é observado cranialmente ao coração (H) e apresenta um bordo cranial irregular (seta) (Adaptado de Spattini *et al.*, 2003)

A ecografia é particularmente vantajosa, uma vez que, é possível observar o diafragma mesmo na presença de efusão pleural, ao contrário da imagem radiográfica (Spattini *et al.*, 2003; Besalti *et al.*, 2011).

No entanto, o diagnóstico pode tornar-se difícil quando existem contusões pulmonares dado que o pulmão fica com aparência ecográfica similar à do fígado, quando a rutura é de pequenas dimensões com pouco conteúdo herniado ou quando existem aderências entre os pulmões e o fígado (Minihan *et al.*, 2004; Fossum, 2019).

Outras técnicas imagiológicas utilizadas para obter um diagnóstico definitivo incluem estudos radiográficos com contraste (Hyun, 2004; Thrall, 2018).

4.3.3. Estudos Radiográficos com Contraste

Estudos radiográficos recorrendo a meios de contraste são raramente utilizados, uma vez que, têm associado maior risco e uma maior exposição a radiação comparativamente com a radiografia simples e a ecografia, que frequentemente são suficientes para chegar a um diagnóstico definitivo. Por essa razão, só devem ser utilizados em último recurso, quando outros métodos diagnósticos falham (Holloway & McConnel, 2013; Thrall, 2018).

As radiografias com contraste são úteis principalmente quando o estômago e/ou ansas intestinais estão presentes na cavidade torácica. No entanto, este método pode não providenciar a informação necessária caso estas estruturas não estejam herniadas, não estiverem deslocadas o suficiente para o tórax ou houver obstrução total ou parcial do sistema gastrointestinal que impeça a passagem do contraste (Minihan *et al.*, 2004; Ricco & Graham, 2007; Deveci *et al.*, 2022).

Os meios de contraste utilizados são meios de contraste positivos, o que significa que exibem maior radiopacidade na radiografia que as estruturas adjacentes (Holloway & McConnel, 2013; Thrall, 2018).

Geralmente, em estudos gastrointestinais é utilizado sulfato de bário (5- 10 ml/kg PO). Porém, em casos de suspeita de perfuração gastrointestinal, deve-se optar por um meio de contraste iodado, como o iohexol (30-60 mg/kg PO), de modo a evitar o desenvolvimento de peritonites. Porém, o meio iodado tem a desvantagem de ser

hidrossolúvel e providenciar um contraste radiográfico mais fraco, comparativamente ao bário (Holloway & McConnel, 2013; Thrall, 2018).

O meio de contraste é administrado por via oral, podendo ser fornecido junto com a alimentação, com o auxílio de uma seringa ou diretamente no estômago. Após a administração é necessário aguardar, em média, quinze minutos para realizar novo exame radiológico (Mcclaran, 2013; Thrall, 2018; Deveci *et al.*, 2022).

Com a passagem do meio de contraste através do sistema gastrointestinal é possível determinar a posição do estômago e intestino em relação ao diafragma, como observado na Figura 6, e diferenciar entre hérnia diafragmática ou outra patologia (Holloway & McConnel, 2013; Thrall, 2018).

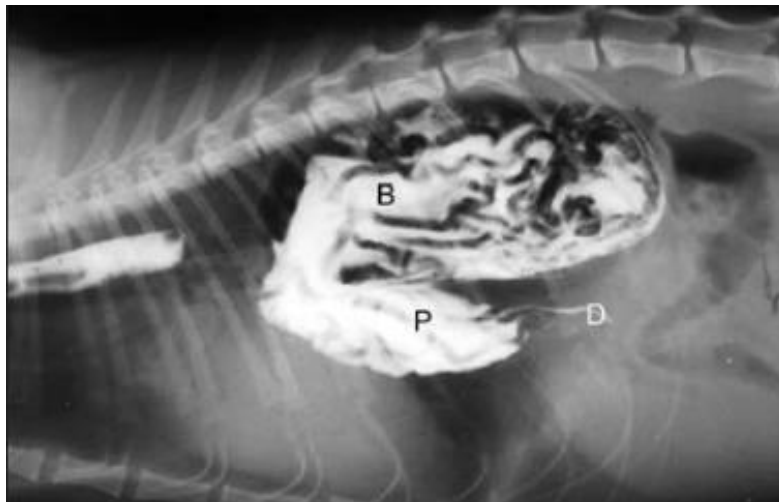


Figura 6: Projeção radiográfica lateral de um gato após administração oral de suspensão de bário. O estômago está presente no tórax, o diagnóstico é rutura diafragmática. B- Fundo, C- duodeno, P- piloro (Adaptado de Andrew Holloway and Fraser J. McConnel, 2014)

Alternativamente, se não for possível obter a informação necessária através do exame anteriormente descrito, é possível recorrer a peritoneografia (Parry, 2010).

Na peritoneografia é utilizado um meio de contraste positivo iodado, hidrossolúvel, iônico ou não iônico. O meio de contraste não iônico é considerado mais seguro devido ao seu menor potencial osmótico. Assim, o iohexol (2 ml/kg) é a primeira opção para a realização deste exame (Parry, 2010; Thrall, 2018).

O procedimento é executado com o paciente anestesiado e em decúbito dorsal. O meio de contraste é injetado no abdômen cranial, a um centímetro da cicatriz umbilical, enquanto os membros posteriores são elevados de modo a permitir que o meio de contraste se dissipe pela cavidade abdominal e se acumule caudalmente ao diafragma. O exame é considerado positivo para rutura diafragmática quando o contraste é observado, nas imagens radiográficas, cranialmente ao diafragma, ou seja, no tórax e existe uma interrupção na delimitação do diafragma pelo contraste, como caracterizado na Figura 7 (Choi *et al.*, 2009; Parry, 2010; Thrall, 2018).

É considerado um procedimento simples e seguro, onde se obtêm resultados fidedignos mesmo quando o defeito diafragmático é reduzido (Parry, 2010).



Figura 7: Peritoneografia - A superfície abdominal do diafragma está delimitada pelo contraste (setas pequenas), com o contraste visível na cavidade pleural (setas grandes). Indicativo de descontinuidade diafragmática. (Adaptado de Donald E. Thrall, 2018)

As principais desvantagens associadas a este método incluem a necessidade de anestesia geral para efetuar o procedimento e a possibilidade de obtenção de falsos negativos, particularmente quando o defeito diafragmático está obstruído pelas estruturas herniadas ou por aderências, não permitindo a passagem do meio de contraste para o tórax. Menos frequentemente podem ocorrer falsos positivos, em situações em que o meio de contraste é acidentalmente administrado no tórax, na presença de meio de contraste no

pelo do animal ou na mesa de exame e quando existe uma comunicação entre a cavidade abdominal e torácica através de uma solução de continuidade da parede costal, como por exemplo, rutura intercostal, que permite a passagem do contraste para a cavidade torácica sem este passar pelo diafragma (Minihan *et al.*, 2004; Parry, 2010; Deveci *et al.*, 2022).

A realização deste exame é contraindicada em cães e gatos com peritonite, hipovolemia, distúrbios da função renal ou reações de hipersensibilidade ao meio de contraste (Parry, 2010).

O recurso a peritoneografia com contraste positivo é recomendada quando a utilização de ecografia não é suficiente, no entanto, a tomografia computadorizada é mais frequentemente realizada nestas situações (Fossum, 2019).

4.3.4. TC e RM

Técnicas imagiológicas como tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM) são bons meios diagnósticos, contudo são raramente recomendados dado o sucesso da radiografia e ecografia na realização do diagnóstico definitivo e devido ao custo elevado associado a estes exames (Ricco & Graham, 2007).

O benefício destes métodos está associado ao facto de providenciarem informações detalhadas sobre a condição, muitas vezes útil no planeamento cirúrgico, como a descrição dos órgãos herniados, a localização da hérnia e a eventual identificação de outras lesões (Thrall, 2018).

5. Tratamento

5.1. Estabilização Pré-Cirúrgica

A abordagem inicial de animais diagnosticados com HD, é determinada pela gravidade dos sinais clínicos apresentados. O objetivo principal é estabilizar o paciente para possibilitar a realização da cirurgia corretiva com o mínimo de risco possível. Para isso, é essencial compreender que podem estar presentes outras complicações secundárias

ao trauma que representam um maior risco e requerem intervenção prioritária, como anteriormente referido (Blake, 2019; Fossum, 2019).

Inicialmente, é fundamental estabelecer um acesso intravenoso para administração de fluidos e fármacos. Em seguida, dá-se início à fluidoterapia de suporte para corrigir a hipovolemia, caso esteja presente, predominantemente recorrendo a soluções cristaloides isotônicas, como lactato de Ringer ou NaCl 0.9% (Deveci *et al.*, 2022). Alternativamente, pode ser utilizado soluções hipertônicas, soluções coloides, ou uma combinação destas, sendo que, em casos mais críticos pode mesmo ser necessário considerar transfusão de produtos sanguíneos (Mcclaran, 2013; Blake, 2019).

A adequada oxigenação é crucial, principalmente em animais com sintomatologia respiratória, de modo a diminuir as complicações decorrentes da hipoxemia. A suplementação de oxigênio deve ser mantida durante o tempo necessário, recorrendo a métodos como jaula de oxigênio, máscara, cânula nasal, ou preferencialmente, o método “*flow-by*” uma vez que é uma técnica menos invasiva, que minimiza o stress a que o animal é exposto (Mehrjerdi *et al.*, 2022).

Adicionalmente, durante este processo o animal deve ser posicionado em decúbito esternal, com os membros anteriores elevados, de modo a facilitar a ventilação, pois permite a atuação da força gravitacional na redução da pressão que as estruturas herniadas exercem sobre os pulmões (Worth & Machon, 2005; Fossum, 2019).

No caso de desenvolvimento de efusão pleural ou pneumotórax é recomendada a realização de toracocentese. Este procedimento aumenta o espaço pulmonar, resultando na melhoria da eficiência do sistema respiratório e simultaneamente contribui para uma melhor interpretação radiográfica (Blake, 2019).

Em situações em que o estômago está presente na cavidade torácica, podem ser tomadas medidas preventivas para evitar o desenvolvimento de complicações graves, como torção e dilatação gástrica, que podem comprometer gravemente o sistema cardiovascular e a função respiratória. Na presença desta condição, deve ser efetuada uma gastrocentese transtorácica de modo a descomprimir o estômago e posteriormente, se necessário, pode ser inserida uma sonda nasogástrica para permitir manter a descompressão alcançada (Formaggini *et al.*, 2008; Mcclaran, 2013).

Por fim, o manejo da dor é fundamental. Este deve ser efetuado por meio da administração de terapia multimodal, incluindo opióides sistêmicos, anestésias locorreionais, infusões contínuas, entre outros, não só para garantir o bem-estar do animal, mas também para permitir uma respiração mais eficiente, especialmente quando existem outras lesões, como fraturas de costelas (Minihan *et al.*, 2004; Vesal & Meimandi Parizi, 2012; Fossum, 2019).

Durante esta fase de estabilização pré-cirúrgica, é fundamental monitorização contínua do paciente, de modo a detetar e corrigir possíveis sinais de descompensação ou deterioração do quadro clínico (White *et al.*, 2003; Hunt, 2010).

5.2. Plano Anestésico

Geralmente, o risco anestésico tende a ser elevado em pacientes com HDT. Nos casos crónicos, esse risco é considerado menor, uma vez que, os pacientes crónicos possuem uma condição mais estável e de alguma forma compensatória e adaptativa, no entanto, é necessário ter atenção a descompensações agudas (Minihan *et al.*, 2004; Worth & Machon, 2005; Mcclaran, 2013).

O uso de fármacos depressores do sistema cardiovascular e/ou respiratório deve ser evitado em animais diagnosticados com HD. Estes fármacos incluem agonistas α_2 -adrenérgicos, como medetomidina e dexmedetomidina, anticolinérgicos, barbitúricos como tiopental, derivados fenotiazínicos como a acepromazina e propofol (Frikis & Zlateva, 2018).

A pré-medicação anestésica obviamente que desempenha um papel importante na preparação do paciente para a anestesia geral. Além de possuir efeitos sedativos, analgésicos e de relaxamento muscular, tem a capacidade de potenciar e complementar os efeitos dos outros fármacos utilizados no protocolo anestésico, permitindo a administração de doses mais baixas e, desta forma, minimizando os efeitos secundários obtidos (Worth & Machon, 2005).

A pré-medicação em animais debilitados e gravemente dispneicos suscita enorme preocupação. Neste sentido poderão utilizar-se benzodiazepinas, tais como midazolam (0.1-0.2 mg/kg IV, IM) ou diazepam (0.1 -0.2 mg/kg IV), uma vez que, estes fármacos

exercem pouco impacto na ventilação e débito cardíaco, enquanto proporcionam efeitos ansiolíticos, relaxantes musculares e sedativos (Fossum, 2019).

Adicionalmente, antes do procedimento cirúrgico, é importante a administração de um anti-inflamatório esteroide, como dexametasona (0,5 mg/kg, IV) ou metilprednisolona (0,5 mg/kg, IV), de modo a prevenir lesões de reexpansão pulmonar e reduzir os efeitos secundários à eventual endotoxemia provocada pela descompressão de órgãos estrangulados (Besalti *et al.*, 2011; Fossum, 2019; Mehrjerdi *et al.*, 2022).

Da mesma forma, durante o período pré-cirúrgico é recomendada a administração profilática de antibioterapia, idealmente uma penicilina, como a ampicilina (11-15 mg/kg, IV) (Brissot *et al.*, 2016; Hunt & Johnson, 2017; Baines, 2019; Bowlt-Blacklock, 2020). A administração do antibiótico deve ser realizada trinta minutos antes da primeira incisão cirúrgica e, posteriormente, repetida a cada noventa minutos durante o período intraoperatório (Besalti *et al.*, 2011; Fossum, 2019; Deveci *et al.*, 2022; Álvarez Mínguez *et al.*, 2023).

A analgesia é vital em todos os animais com HD submetidos a cirurgia, como acima referido. O uso de opióides não provoca alterações significativas no débito cardíaco e na pressão arterial sistémica, mas têm efeito depressor dose-dependente sobre o sistema respiratório. Contudo, como o paciente é posteriormente entubado e oxigenado via ventilação mecânica e as doses utilizadas são baixas, o benefício da sua utilização sobrepõe-se claramente ao risco. Para mais, a aplicação de técnicas analgésicas adjuvantes, como infusões contínuas para melhor manejo de dor durante a cirurgia, resultam também numa profundidade anestésica estável ao mesmo tempo que possibilitam concentrações mais baixas de fármacos de manutenção que, por sua vez, são hipotensores (Minihan *et al.*, 2004; Worth & Machon, 2005; Ricco & Graham, 2007; Fossum, 2019).

As opções de planos analgésicos eficazes incluem: administração de fentanil (cães: 2- 10 µg/kg, IV; gatos: 1 – 4 µg/kg, IV) para alívio imediato da dor com CRI intraoperatório de fentanil (1-5 µg/kg IV dose inicial, 2-30 µg/kg/h, IV); buprenorfina (0.005 -0,02 mg/kg, IV) juntamente com quetamina (0,5 – 1 mg/kg, IV) ou ainda, CRI de quetamina (0,5 mg/kg IV dose inicial, 10 µg/kg/min) (Frikis & Zlateva, 2018; Fossum, 2019).

Antes da indução anestésica, é realizada uma pré-oxigenação por um período mínimo de cinco minutos, visto que tem um impacto positivo ao proporcionar uma estabilidade respiratória superior e melhorar a oxigenação do miocárdio, resultando numa indução anestésica mais estável (Vesal & Meimandi Parizi, 2012; Fossum, 2019).

A indução anestésica deve ser realizada por via endovenosa com fármacos de atuação rápida para ser efetuada no menor intervalo de tempo possível, uma vez que, a intubação por via endotraqueal e posterior ventilação mecânica proporciona controlo sobre a função respiratória, que é especialmente importante em animais dispneicos (Minihan *et al.*, 2004).

Em pacientes sem evidente compromisso cardiorrespiratório, pode ser administrado propofol (2-4 mg/kg, IV) ou alfaxalona (2 -5 mg/kg, IV). No entanto, em pacientes instáveis, a associação quetamina (2 mg/kg, IV) – diazepam (0,2 – 0,3 mg/kg, IV), etomidato (0.5 – 1.5 µg/kg, IV) ou combinação de benzodiazepinas com opióides (neuroleptoanalgesia) demonstram ser opções indutoras mais seguras (Wilson, 1992; Minihan *et al.*, 2004; Ricco & Graham, 2007; Besalti *et al.*, 2011; Fossum, 2019).

A manutenção anestésica é frequentemente realizada por inalação de isoflurano (1% -3%) em 100% de oxigénio (Devevi *et al.*, 2022).

Animais com HD requerem ventilação por pressão positiva intermitente (VPPI). De modo a prevenir barotrauma pulmonar e edema por reexpansão pulmonar a pressão não deve exceder 20 cm H₂O, (Minihan *et al.*, 2004; Mcclaran, 2013) a frequência respiratória deve ser mantida entre 10 – 20 respirações/minuto e o rácio inspiração: expiração a 1:2 ou 1:3 (Vesal & Meimandi Parizi, 2012). Contudo, no início da cirurgia, quando o animal é colocado em decúbito dorsal provocando maior compressão pulmonar pelos órgãos herniados, podem ser necessárias pressões mais elevadas de modo a alcançar uma ventilação adequada. Ainda que, as pressões devam ser reduzidas quando a hérnia é resolvida e há espaço para ocorrer expansão pulmonar, para que o pulmão possa insuflar gradualmente diminuindo o risco de edema pulmonar (Blake, 2019; Fossum, 2019).

O volume tidal deve ser mantido próximo de 15 ml/kg. Porém, quando o grau de compromisso pulmonar é elevado, torna-se preferível volumes mais baixos, 6-10 ml/kg,

com frequências respiratórias mais elevadas, 15 -20 respirações/minuto, de modo a evitar a expansão excessiva dos alvéolos e consequente barotrauma (King & Boag, 2007).

Os parâmetros mencionados também são ajustados de acordo com capnografia que representa a concentração de dióxido de carbono no final de cada expiração (ETCO₂), e reflete indiretamente a PaCO₂, ou seja, o dióxido de carbono sanguíneo, que idealmente se mantém entre 35-45 mmHg e consequentemente avalia a eficácia da ventilação realizada (Ricco & Graham, 2007).

A taxa de infusão base de fluidos (manutenção) em pacientes anestesiados com parâmetros de perfusão normais é 3 – 5 ml/kg/h, IV, sendo que pode ser posteriormente alterada conforme o trauma tecidual e o tônus vascular (Tranquilli *et al.*, 2007).

Durante toda a cirurgia, a monitorização anestésica tem um papel bastante significativo, sendo que qualquer alteração deve ser considerada relevante. Os parâmetros vitais avaliados incluem eletrocardiograma (ECG) para controlo da função cardíaca, pulso-oxímetro para a monitorização da saturação sanguínea de oxigénio (SpO₂>95%), capnografia (ETCO₂), pressão arterial (PAS, PAD e PAM), temperatura corporal, entre outros (Ricco & Graham, 2007; Tranquilli *et al.*, 2007; Fossum, 2019).

5.3. Procedimento Cirúrgico

O procedimento cirúrgico consiste numa herniorrafia diafragmática. Tem como principal objetivo reduzir os órgãos herniados para a cavidade abdominal, resolver a rutura diafragmática, de modo a restabelecer a função diafragmática e melhorar a função respiratória e ainda, inspecionar a cavidade torácica e abdominal para a presença de outras lesões secundárias que necessitem de resolução (Vesal & Meimandi Parizi, 2012). A cirurgia é recomendada para todas as HD, devido ao risco de deterioramento da condição ao longo do tempo e às sequelas resultantes do encarceramento (White *et al.*, 2003).

As principais indicações para realizar cirurgia de emergência incluem compromisso respiratório grave que não melhora com a realização de toracocentese ou com a administração de oxigénio, herniação gástrica com timpanismo que não é possível descomprimir, dor abdominal refratária à medicação, obstrução do trato gastrointestinal e suspeita de hemorragia contínua, com persistente hipovolemia após administração de

fluidos (Minihan *et al.*, 2004; Worth & Machon, 2005; Mcclaran, 2013; Blake, 2019; De Bastiani *et al.*, 2023).

A preparação asséptica da área cirúrgica deve estender-se desde o manúbrio até à púbis (Minihan *et al.*, 2004; Mehrjerdi *et al.*, 2022). O paciente é posicionado em decúbito dorsal na mesa cirúrgica, com o tórax elevado 30 a 40 graus, de modo a proporcionar alívio na compressão pulmonar (Besalti *et al.*, 2011; Mcclaran, 2013).

O acesso cirúrgico mais comum para a realização da herniorrafia diafragmática é a laparotomia mediana, com incisão ao longo da linha branca, como observado na Figura 8 (Minihan *et al.*, 2004; Mehrjerdi *et al.*, 2022).



Figura 14: Hérnia diafragmática em gato, observada após realizado o acesso cirúrgico via incisão medial no abdómen. Verifica-se herniação do fígado e intestino delgado através do diafragma (Adaptado de Mehrjerdi *et al.*, 2022)

Contudo, esta incisão pode ser estendida cranialmente transformando-se numa esternotomia medial caudal ou pode ser necessário efetuar uma toracotomia lateral, quando o reposicionamento dos órgãos é difícil, havendo o risco de danos adicionais a estas estruturas ou estruturas adjacentes, visto que, estas técnicas auxiliam na melhor visualização e na separação de aderências (Minihan *et al.*, 2004; Mehrjerdi *et al.*, 2022).

As abordagens cirúrgicas de toracotomia e esternotomia estão associadas a uma maior morbidade no período pós-operatório. Estas técnicas resultam num grau mais elevado de dor comparativamente à laparotomia mediana, o que conseqüentemente pode desencadear complicações como hipoventilação severa e exige, igualmente, uma

quantidade mais elevada de analgésicos, potenciando os efeitos depressores sobre o sistema respiratório. Assim, a realização destes procedimentos deve ser considerada apenas em último recurso (Worth & Machon, 2005; Besalti *et al.*, 2011).

A reposição dos órgãos herniados é alcançada através de tração delicada, exercida caudalmente sobre estas estruturas, que passam através do anel da hérnia para a cavidade abdominal (Mcclaran, 2013). Pode ser necessário alargar a rutura diafragmática de modo a reposicionar estruturas encarceradas no seu local anatómico, uma vez que, frequentemente as estruturas encontram-se congestionadas e adquirem um volume superior ao original (Besalti *et al.*, 2011; Deveci *et al.*, 2022).

As hérnias diafragmáticas crónicas são mais difíceis de reduzir e reparar em comparação com as agudas, visto que, é comum existirem aderências entre os órgãos herniados e o diafragma ou estruturas do tórax. As aderências devem de ser cuidadosamente dissecadas de modo a reduzir a hérnia e não provocar pneumotórax ou hemorragias iatrogénicas (Mehrjerdi *et al.*, 2022).

Os achados cirúrgicos compatíveis com HDT crónica incluem ausência de hematomas na parede ou diafragma, ausência de sangue na cavidade torácica ou abdominal, presença de aderências entre os órgãos herniados ou entre estes e estruturas adjacentes e, por último, presença de fibrose nas margens da hérnia (Minihan *et al.*, 2004; Mcclaran, 2013).

Posteriormente, para resolução da rutura diafragmática os bordos do defeito são suturados. Em casos crónicos, é necessário desbridar previamente os bordos do diafragma (Hambrook & Kudnig, 2012).

O encerramento do defeito pode ser alcançado através de um padrão de sutura simples contínuo (Figura 9) ou interrompido com material de sutura monofilamentoso não absorvível ou absorvível (Besalti *et al.*, 2011; Fossum, 2019).

Worth & Machon (2005), descreve que um padrão de sutura simples contínuo utilizando poliglactina ou polidioxanona, 3/0 em pacientes de pequeno porte e 2/0 em pacientes de grande porte, é adequado para realizar a herniorrafia.

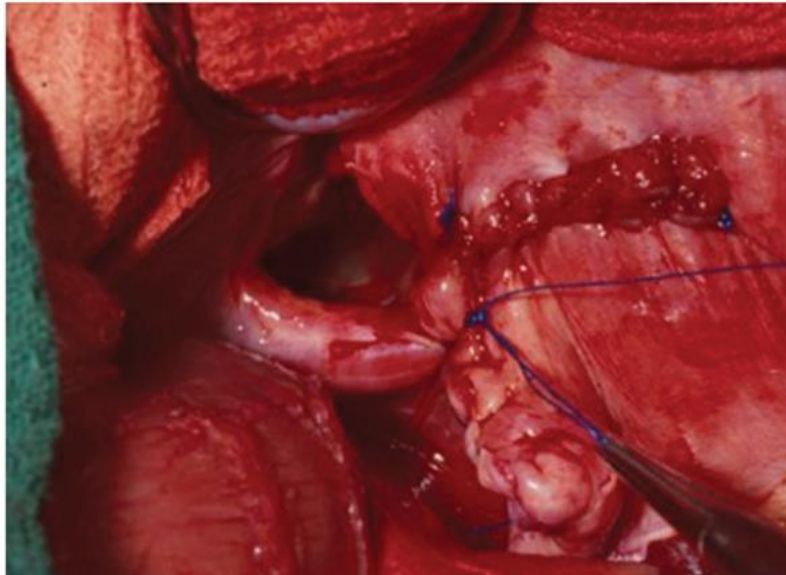


Figura 9: Aposição dos bordos do defeito diafragmático recorrendo a um padrão de sutura simples contínuo (Adaptado de Janet Kovak Mcclaran, 2013)

Quando a ruptura diafragmática é circunferencial e não existe tecido suficiente para oposição dos bordos, a sutura pode ser colocada diretamente através da parede ou à volta das costelas ou do esterno (Worth & Machon, 2005; Chantawong *et al.*, 2013; Fossum, 2019).

Caso não seja possível encerrar o defeito sem criar tensão devido à sua dimensão e à falta de tecido viável, deve-se optar pelo uso de malhas sintéticas ou pela transposição de músculos, como o músculo reto ou o músculo transverso do abdómen. Esta última abordagem é vantajosa em comparação com produtos sintéticos, devido à sua vascularização associada e à redução da reação de corpo estranho (Worth & Machon, 2005; Chantawong *et al.*, 2013; Fossum, 2019).

Após a herniorrafia, é necessário remover o ar da cavidade torácica para reestabelecer a pressão negativa. Assim, é realizada uma toracocentese transdiafragmática com recurso a uma cânula, torneira de três vias e uma seringa. É considerado um método eficaz com excelentes resultados e baixo desenvolvimento de complicações, especialmente em casos não complicados por patologias torácicas, como lacerações pulmonares e hemotórax (Schmiedt *et al.*, 2003; Besalti *et al.*, 2011; De Bastiani *et al.*, 2023).

Numa herniorrafia diafragmática sem complicações, a colocação de dreno torácico através da realização de uma toracostomia é desnecessária devido ao risco de complicações, aumento do tempo de hospitalização e morbidade associada. Contudo, pode ser necessário quando está presente pneumotórax severo, lesões no pericárdio, efusão pleural grave ou é realizado esternotomia (Deveci *et al.*, 2022; Mehrjerdi *et al.*, 2022; De Bastiani *et al.*, 2023).

No final do procedimento, é essencial inspecionar a cavidade abdominal para avaliar a presença de outras lesões no diafragma e o estado das restantes estruturas abdominais (Mcclaran, 2013; Álvarez Mínguez *et al.*, 2023).

Em algumas circunstâncias, é necessário realizar procedimentos cirúrgicos adicionais, como lobectomia parcial ou total do fígado ou do pulmão devido a lacerações, aderências, torsões, abscessos ou necrose; esplenectomia; enterectomia com anastomose do intestino e/ou gastropexia (Formaggini *et al.*, 2008; Hambrook & Kudnig, 2012; Mcclaran, 2013).

No período pós-operatório, é necessário continuar a monitorização do paciente, principalmente nas primeiras 24 horas. Durante a recuperação, são benéficas a suplementação de oxigénio e a administração de analgésicos, como fentanil (CRI: 1 -10 µg/kg dose inicial, 2- 20 µg/kg/h, IV) ou buprenorfina (cães: 0,005-0,02 mg/kg; gatos: 0,02 – 0,04 mg/kg, IV, TID). Além disso, está indicada a administração profilática de antibioterapia durante três a cinco dias e anti-inflamatório não esteroide (AINES) como cetoprofeno (2 mg/kg, SC ou 1 mg/kg, PO, SID) durante três dias (Besalti *et al.*, 2011; Vesal & Meimandi Parizi, 2012; Blake, 2019; Fossum, 2019; Mehrjerdi *et al.*, 2022).

6. Complicações

6.1. Complicações Pré- Cirúrgicas

Conforme mencionado anteriormente, antes da intervenção cirúrgica, o paciente pode apresentar-se debilitado, enfrentando complicações que requerem estabilização prévia ao procedimento cirúrgico. Estas complicações surgem, geralmente, devido à

ocupação do espaço torácico, encarceração e estrangulamento das vísceras, bem como de outras lesões resultantes do trauma inicial (Hunt, 2010).

Embora, os pacientes crônicos tenham uma condição mais estável, podem apresentar descompensações agudas com o desenvolvimento de várias complicações graves, maioritariamente devido ao incremento gradual da pressão a que os órgãos estão submetidos e à contração do defeito diafragmático (Hunt, 2010; Mcclaran, 2013; Hoe & Sakals, 2020).

As complicações pré-cirúrgicas incluem hemorragias, choque hipovolémico, contusões pulmonares, pneumotórax, efusão pleural, atelectasia, estrangulamento de órgãos com torção, isquemia e/ou lacerações, dilatação de vísceras presentes no tórax e fraturas (Blake, 2019). Estas condições predis põem a dor, insuficiência respiratória, arritmias cardíacas e podem dar origem a descompensação com possível paragem cardiorrespiratória (Hunt, 2010).

Portanto, pode ser indicado a realização de toracocentese na presença de efusão pleural ou pneumotórax, assim como, a realização de gastrocentese na presença de dilatação gástrica. Além disso, é crucial manter uma oxigenação adequada, devido à atelectasia pulmonar e ao compromisso respiratório (Formaggini *et al.*, 2008; Blake, 2019; Deveci *et al.*, 2022; Mehrjerdi *et al.*, 2022).

As contusões pulmonares surgem como resultado do trauma primário, sendo que, geralmente, apresentam uma melhoria significativa após um período de 24 a 48 horas (Worth & Machon, 2005).

Após um evento traumático, o choque hipovolémico é secundário a hemorragias e perda de plasma para os tecidos circundantes (King & Boag, 2007). Os parâmetros indicativos do volume intravascular e do tónus vascular incluem a frequência cardíaca, a tonalidade das mucosas, o tempo de repleção capilar, o tempo de retração da prega cutânea, a pressão arterial e a temperatura das extremidades do animal (Plunkett, 2013).

Nos pacientes que demonstram sinais graves de hipoperfusão é necessário iniciar uma taxa de choque com *bolus* de 60 -90 ml /kg em cães e 40-60 ml/kg em gatos. No entanto, se a hipoperfusão for considerada ligeira a moderada, deve optar-se por taxas mais baixas, com *bolus* inicial de 10-20 ml/kg em cães e 5-7 ml/kg em gatos, uma vez

que, pacientes com HD têm maior risco de desenvolver edema pulmonar. É importante monitorizar a taxas de infusão e ter atenção aos sinais de sobrecarga de fluidos (King & Boag, 2007).

Adicionalmente, pode ser necessário considerar transfusões sanguíneas, principalmente se o hematócrito for inferior a 25% em cães e 18% em gatos (King & Boag, 2007; Plunkett, 2013).

6.2. Complicações Intra-Cirúrgicas

No decorrer do procedimento cirúrgico podem surgir diversas complicações, sendo por isso crucial efetuar uma monitorização rigorosa do paciente de modo a detetar prontamente qualquer alteração e intervir de forma adequada (Reimer *et al.*, 2004).

Estas complicações incluem hipoventilação, com conseqüente hipoxia e acidose respiratória devido à severidade da doença ou ao maneiio anestésico inadequado, lacerações hepáticas ou pulmonares secundárias à disseção de aderências com conseqüentes hemorragias, rutura e/ou necrose intestinal, arritmias cardíacas, hipotensão, choque, perda de pulso palpável, falência multissistémica e paragem cardiorrespiratória, principalmente após reposicionamento dos órgãos (Reimer *et al.*, 2004; Besalti *et al.*, 2011; Nikiphorou *et al.*, 2016; Blake, 2019; Kumar & Kumar, 2021; Pereira *et al.*, 2023).

A complicação mais comum durante o procedimento cirúrgico é a hipotensão arterial (PAM < 60 -80 mmHg), que emerge especialmente quando a hérnia é reduzida. O tratamento indicado é a administração inicial de *bolus* de fluidos cristaloides (3 -10 mg/kg, IV). Posteriormente, a pressão arterial deve ser monitorizada a cada três a cinco minutos. No caso de persistência da hipotensão, deve ser considerada a administração de fármacos inotrópicos, como dobutamina ou dopamina, acompanhada pela redução dos fármacos de manutenção (Nikiphorou *et al.*, 2016; Frikis & Zlateva, 2018; Blake, 2019; Fossum, 2019; Pereira *et al.*, 2023).

Complicações como hipotensão, perda de pulso palpável e arritmias cardíacas estão maioritariamente associadas à redução das vísceras herniadas com restabelecimento da perfusão sanguínea normal (Reimer *et al.*, 2004).

Paradoxalmente, as lesões celulares e a disfunção orgânica resultantes de períodos isquêmicos são exacerbadas quando ocorre o retorno do fluxo sanguíneo com reintrodução de oxigênio nos tecidos. As lesões por reperfusão têm uma natureza multifatorial, que resulta em extensos danos celulares, com apoptose e necrose celular devido, principalmente, ao stress oxidativo, uma vez que, a formação de elevadas quantidades de espécies reativas de oxigênio excede a capacidade de defesa dos antioxidantes endógenos presentes nos tecidos afetados. Para mais, durante este processo são libertados fatores pró-inflamatórios e endotoxinas derivadas do metabolismo celular anaeróbio que causam dano adicional. Assim, as lesões por reperfusão ocorrem no próprio órgão isquêmico, mas também originam complicações a nível sistémico, podendo levar a falência multiorgânica (Worth & Machon, 2006; Smith & Goggs, 2018).

Todavia, as arritmias cardíacas podem ser desencadeadas por outros fatores, incluindo hipotensão, hipoxia, hipocalemia ou dor. É recomendado a administração de lidocaína (3 mg/kg IV *bolus* seguido de CRI 50 µg/kg/min) (Frikis & Zlateva, 2018).

No contexto crónico, as complicações mais frequentes são a presença de aderências, torção e necrose hepática ou pulmonar e estrangulamento de ansas intestinais (Minihan *et al.*, 2004; Besalti *et al.*, 2011).

No caso de suspeita de lesão do parênquima pulmonar deve ser realizada lavagem da cavidade torácica de modo a detetar possíveis danos (Mcclaran, 2013; Álvarez Mínguez *et al.*, 2023). Assim, pode ser necessário efetuar lobectomia pulmonar em situações em que estão presentes lacerações, necrose ou torção de um ou mais lobos. A ressecção cirúrgica deve ser considerada em órgãos com lesões idênticas, sendo comum em lobos hepáticos e porções intestinais (Hambrook & Kudnig, 2012; Mcclaran, 2013).

Não é recomendado resolver uma torção antes da recessão cirúrgica, uma vez que, é introduzido em circulação citocinas, toxinas e radicais livres induzindo lesões por reperfusão (Hambrook & Kudnig, 2012).

Além disso, em situações crónicas, pode ocorrer redução da capacidade abdominal, devido à permanência prolongada das vísceras abdominais na cavidade torácica. Isso ocorre devido à retração dos músculos da parede abdominal e à insuficiente elasticidade, que impede a correta aposição primária dos bordos da incisão abdominal.

Desta forma, se houver dificuldades no encerramento primário e este for alcançado através de elevada tensão pode originar um aumento, não fisiológico, da pressão intra-abdominal predispondo a complicações, como isquemia de vísceras, íleo paralítico, dor e deiscência das suturas. Na maioria destes casos, a realização de esplenectomia é suficiente para aumentar o espaço intra-abdominal e encerrar a incisão sem tensão. Opções menos utilizadas consistem em incisões musculares e malhas sintéticas temporárias (Worth & Machon, 2005; Hunt, 2010).

Durante a cirurgia podem surgir outras complicações importantes, como o desenvolvimento de edema pulmonar após a reexpansão de tecido pulmonar colapsado e lesões por reperfusão do pulmão isquémico. Estas são complicações potencialmente fatais de HDT (Worth & Machon, 2006; Mcclaran, 2013; Fossum, 2019).

A etiologia de edema por reexpansão pulmonar (ERP) é complexa e multifatorial, contudo considera-se mais comum em casos de atelectasia crónica e em gatos (Vesal & Meimandi Parizi, 2012; Mcclaran, 2013).

Geralmente, em casos de HDT está presente atelectasia pulmonar devido à presença de órgãos herniados na cavidade torácica que impedem a normal expansão pulmonar, à acumulação de sangue proveniente de hemorragias secundárias ao trauma ou exsudado dos órgãos herniados que compromete a cavidade pleural e ao desenvolvimento de pneumotórax iatrogénico durante a herniorrafia (Worth & Machon, 2006; Mcclaran, 2013; Fossum, 2019).

O edema por reexpansão pulmonar ocorre após expansão de tecido pulmonar colapsado e caracteriza-se por acumulação de fluido no interior dos alvéolos e no tecido intersticial (Schmiedt *et al.*, 2003; Reimer *et al.*, 2004; Worth & Machon, 2006; Fossum, 2019).

Os mecanismos envolvidos incluem o distúrbio dos vasos sanguíneos pulmonares, anomalias na produção ou atividade do surfactante pulmonar, alterações na pressão exercida sobre a artéria pulmonar durante a reexpansão e aumento da permeabilidade vascular, sendo este último o fator mais importante para o desenvolvimento de ERP (Worth & Machon, 2006; Pawloski & Broaddus, 2010; Fossum, 2019).

Quando o pulmão está colapsado, verifica-se a ausência de ventilação dos alvéolos e vasoconstrição pulmonar, que resulta numa redução de 72% do fluxo sanguíneo (Mcclaran, 2013). Imediatamente após a reexpansão pulmonar, tanto a ventilação como a circulação sanguínea são restabelecidas (Worth & Machon, 2006).

No entanto, para expandir as áreas colapsadas é importante considerar a força mecânica exercida sobre os alvéolos. Quando o volume tidal normal para pulmões saudáveis entra nos pulmões comprometidos, é maioritariamente dirigido a áreas não colapsadas. Assim, estas áreas saudáveis e sem atelectasia sofrem uma distensão excessiva com destruição da parede alveolar e da microcirculação pulmonar que, juntamente com o barotrauma e constante abertura de alvéolos previamente colapsados durante o ciclo respiratório, desencadeia uma reação inflamatória propícia ao desenvolvimento de edema pulmonar (Hunt, 2010; Fossum, 2019).

Adicionalmente, a restituição do fluxo sanguíneo pulmonar a zonas em atelectasia torna estas áreas suscetível ao desenvolvimento de lesões por reperfusão. As lesões por reperfusão são uma causa secundária ao desenvolvimento de edema pulmonar em HD. Isto ocorre devido a períodos de isquemia com posterior retorno da perfusão induzindo a ocorrência de apoptose celular e necrose-isquémica. Os danos ao epitélio pulmonar permitem o influxo de fluido do espaço intersticial e vascular, assim como células inflamatórias, resultando em edema pulmonar (Worth & Machon, 2006; Smith & Goggs, 2018).

Assim, torna-se crucial adotar medidas a ser instituídas durante a cirurgia para ajudar a minimizar a probabilidade de ocorrência de edema por reexpansão pulmonar. A redução da pressão de ventilação quando o tórax é acedido, de modo a permitir que os pulmões sejam gradualmente expandidos através de uma ventilação mecânica adequada, em que é utilizada VPPI com pressão máxima de 15 -20 cm H₂O (Fossum, 2019). Além disso, está indicado que no final da cirurgia, a redução do pneumotórax seja realizada de forma lenta e que este não seja totalmente resolvido na primeira tentativa, apenas o suficiente para alcançar níveis adequados de oxigenação sanguínea (Minihan *et al.*, 2004; Worth & Machon, 2006; Pawloski & Broaddus, 2010; Blake, 2019; Fossum, 2019).

Os sinais clínicos associados a edema por reexpansão pulmonar podem surgir imediatamente ou num período de 24 horas após a reexpansão pulmonar (Schmiedt *et al.*, 2003).

6.3. Complicações Pós- Cirúrgicas

No período pós-cirúrgico, 50% dos pacientes desenvolvem complicações, que podem surgir como consequência da hérnia, do procedimento cirúrgico ou do evento traumático primário (Schmiedt *et al.*, 2003; Hunt, 2010; De Bastiani *et al.*, 2023).

Assim, durante a recuperação anestésica, é realizada a administração analgésicos e fluidos por via endovenosa, juntamente com suplementação de oxigénio e monitorização contínua do paciente, de modo a detetar prematuramente qualquer alteração (Schmiedt *et al.*, 2003; Nikiphorou *et al.*, 2016).

A complicação mais frequente no pós-operatório é pneumotórax (Minihan *et al.*, 2004; Vesal & Meimandi Parizi, 2012; Mcclaran, 2013). Contudo, também é comum ocorrer efusão pleural com destaque para hemotórax, anemia secundária a hemorragias, hipoxia, edema por reexpansão pulmonar, arritmias cardíacas, hipotermia, choque e descompensação com paragem cardiorrespiratória. Estas complicações surgem maioritariamente nas primeiras 24 a 48 horas após a cirurgia (Hunt, 2010; De Bastiani *et al.*, 2023).

Num estudo realizado por Schmiedt *et al.* (2003), as complicações mais comuns consistiram em taquipneia e dispneia secundárias à dor, acidose, hipoventilação, hipoxia, pneumotórax, fratura de costelas ou afeções pulmonares concomitantes.

Outras complicações pós-operatórias menos frequentes abrangem o desenvolvimento de infeções, pirexia, hipotensão refratária, anorexia, septicemia secundária à necrose-isquémica e à libertação de toxinas que ocorre após a reperfusão sanguínea, reincidência da hérnia devido à deiscência da sutura, ascite e ulceração gástrica (Schmiedt *et al.*, 2003; Blake, 2019; Kumar & Kumar, 2021; Pereira *et al.*, 2023).

Além disso, também podem ocorrer alterações secundárias nos órgãos previamente herniados, como insuficiência hepática ou pancreatite (Minihan *et al.*, 2004; Hunt, 2010; Blake, 2019).

Conforme mencionado, o desenvolvimento de pneumotórax é frequente, sendo que este pode ser secundário ao trauma e estar presente antes da cirurgia, ou surgir como consequência desta, tanto pelo acesso cirúrgico à cavidade torácica como à disseção de aderências pulmonares (Minihan *et al.*, 2004; Pawloski & Broaddus, 2010).

O pneumotórax é uma condição grave, dada as suas implicações no sistema respiratório e cardiovascular. O primeiro sinal clínico associado ao pneumotórax é a taquipneia, uma resposta compensatória à atelectasia, que resulta na redução da relação ventilação/perfusão e conseqüentemente leva a hipoxemia (Worth & Machon, 2006; Pawloski & Broaddus, 2010). A nível cardiovascular, a perda de pressão intratorácica negativa diminui o retorno venoso ao coração, que resulta em vasoconstrição com consequente aumento da resistência vascular pulmonar, insuficiência cardíaca direita e redução do débito cardíaco. Em casos severos, pode desencadear choque cardiogénico (Pawloski & Broaddus, 2010).

As causas de paragem cardiorrespiratória incluem doença cardíaca ou pulmonar associado ao trauma inicial, efeitos secundários da anestesia, edema pulmonar, insuficiente perfusão tecidual, atelectasia pulmonar, desequilíbrios acido-base e falência multissistémica (Schmiedt *et al.*, 2003).

No período pós-operatório é necessário continuar a evitar o desenvolvimento de edema por reexpansão pulmonar. Assim, na presença de pneumotórax ou efusão pleural durante o período pós-operatório, deve ser realizada toracocentese intercostal com gradual expansão pulmonar durante, pelo menos, oito a doze horas. Enquanto isso, o animal deve ser monitorizado continuamente para sinais de dispneia e hipoventilação (Besalti *et al.*, 2011; Vesal & Meimandi Parizi, 2012; Blake, 2019; De Bastiani *et al.*, 2023).

Por esse motivo, é também imperativa a administração de analgésicos pós-operatórios, uma vez que, permitem obter respirações profundas e lentas de modo a prevenir a hipoventilação (Vesal & Meimandi Parizi, 2012; Fossum, 2019).

7. Prognóstico

O prognóstico de HDT é considerado bom a excelente quando o tratamento primário envolve a intervenção cirúrgica (Minihan *et al.*, 2004; Mcclaran, 2013; Fossum, 2019).

O tratamento bem-sucedido de HDT requer uma boa avaliação inicial e intervenção adequada das lesões concomitantes, juntamente com estabilização pré-cirúrgica do paciente. Embora estes pacientes representem um risco anestésico elevado, é possível alcançar taxas de sucesso elevadas mediante um planeamento adequado (Worth & Machon, 2005).

Num estudo abrangendo o período de 2001 a 2013, com um total de 96 casos, envolvendo 17 gatos e 79 cães, a taxa de sobrevivência foi 81.3%, sendo que 88.2% dos gatos e 79.8% dos cães tiveram alta hospitalar. A taxa de sucesso para casos agudos e crónicos foi de 83.3% e 100% em gatos e 79.2% e 80.6% em cães, respetivamente (Legallet *et al.*, 2017).

Estes dados foram congruentes com outros estudos, em que taxa de mortalidade em gatos com HDT aguda e crónica foi de 16.1-20% e 11.8-19%, respetivamente (Schmiedt *et al.*, 2003; Besalti *et al.*, 2011; Deveci *et al.*, 2022).

Num estudo com animais diagnosticados com HDT crónico, 86% dos pacientes sobreviveram e 79% tiveram alta com resolução completa dos sinais clínicos (Minihan *et al.*, 2004). Por fim, num estudo distinto, abrangendo casos crónicos em cães e gatos, a taxa de sobrevivência foi de 89.1% (Gibson *et al.*, 2005).

Com base nos dados apresentados, conclui-se que atualmente não há diferenças significativas entre o prognóstico associado a HDT agudas e crónicas, mediante conhecimento das complicações inerentes e tratamento apropriado das mesmas (Minihan *et al.*, 2004).

Em comparação com estudos anteriores, atualmente observa-se melhor prognóstico e diminuição da taxa de mortalidade. Um estudo realizado entre 1972 e 1978, que analisou 56 casos de HDT, registou uma taxa de mortalidade de 44.6% (Garson *et al.*, 1980). De igual modo, num estudo de 1987, a taxa de mortalidade registada foi de 35% (Levine, 1987).

O aumento da taxa de sucesso foi resultado do progresso nos protocolos anestésicos, evolução da técnica cirúrgica e implementação de cuidados intensivos pré e pós-operatórios (Gibson *et al.*, 2005; Worth & Machon, 2005; Mcclaran, 2013).

Existem vários fatores capazes de influenciar a taxa de mortalidade, sendo que o intervalo de tempo decorrido entre o trauma e o procedimento cirúrgico tem sido controversamente considerado um fator de risco para o aumento da mortalidade em gatos e cães submetidos a herniorrafia diafragmática. Foi considerado que, quando o procedimento cirúrgico era realizado num período de 24 horas depois do trauma e um ano após este, existiriam maiores taxas de mortalidade (Garson *et al.*, 1980; Boudrieau & Muir, 1987; Sullivan & Reid, 1990).

No entanto, atualmente, considera-se que não é necessário adiar o tratamento cirúrgico desnecessariamente por 24 horas, em particular se houver uma situação urgente. Deve ser realizada a estabilização pré-cirúrgica adequada a cada paciente, de modo a minimizar as complicações e reduzir a taxa de mortalidade, sendo que quando esta for alcançada, o procedimento cirúrgico deve ser realizado assim que possível devido à natureza instável de HDT, independentemente do tempo decorrido desde o trauma inicial à cirurgia (Mcclaran, 2013; Peterson *et al.*, 2015; Legallet *et al.*, 2017; Blake, 2019; Fossum, 2019).

Esta premissa foi comprovada num estudo realizado por Gibson *et al.* (2005), envolvendo 92 pacientes. Neste estudo, 42.6% dos pacientes com HD aguda, foram submetidos a herniorrafia dentro de um período igual ou inferior a 24 horas após o trauma, sendo que a taxa de sobrevivência foi de 89.7%. Da mesma forma, um estudo realizado por Legallet *et al.* (2017), demonstrou que o momento em que foi realizada a cirurgia não teve impacto na taxa de mortalidade registada. Ambos sugerem que a intervenção cirúrgica num período inferior a 24 horas após o trauma não tem efeitos adversos sobre a taxa de mortalidade em gatos e cães, desde que o paciente seja estabilizado pré-cirurgicamente (Gibson *et al.*, 2005; Legallet *et al.*, 2017).

Conclui-se assim que, a taxa de mortalidade não esta associada com o intervalo de tempo entre o trauma e a cirurgia, o trauma e a admissão hospitalar e entre a admissão hospitalar e a cirurgia, tanto em casos agudos como em casos crónicos (Gibson *et al.*,

2005; Mcclaran, 2013; Peterson *et al.*, 2015; Fossum, 2019; Deveci *et al.*, 2022; Pereira *et al.*, 2023).

O momento em que é realizado a intervenção cirúrgica deve ser definido conforme a função cardiovascular, o grau de compromisso respiratório, a presença de órgãos encarcerados e a condição geral do animal (Worth & Machon, 2005).

Portanto, os fatores que de facto influenciam as taxas de mortalidade incluem lesões múltiplas de tecidos moles e presença conjunta de lesões de tecidos moles e ortopédicas concomitantes, a duração do procedimento cirúrgico, duração da anestesia, dependência de oxigénio durante a hospitalização, outras doenças independentes ao trauma, idade do paciente, frequência respiratória elevada na admissão, necessidade de efetuar cirurgia de urgência e desenvolvimento de complicações (Schmiedt *et al.*, 2003; Peterson *et al.*, 2015; Legallet *et al.*, 2017; Fossum, 2019; Deveci *et al.*, 2022; De Bastiani *et al.*, 2023).

Adicionalmente, a taxa de mortalidade em HD em gatos está associada à localização e tamanho da rutura, sendo que a mortalidade é mais elevada quando o defeito diafragmático está localizado na porção central do diafragma (Besalti *et al.*, 2011; Deveci *et al.*, 2022).

Lesões concomitantes e complicações intraoperatórias e pós-cirúrgicas foram os principais fatores relacionados com o aumento da mortalidade (Pereira *et al.*, 2023).

A gravidade do trauma inicial está associada a taxas de mortalidade superiores, uma vez que é propício ao desenvolvimento de outras lesões e consequente incapacidade que o animal tem para compensar o stress adicional provocado pela anestesia e cirurgia, aumentando a probabilidade de surgimento de complicações graves (De Bastiani *et al.*, 2023).

Além disso, um trauma mais grave provoca lesões no diafragma mais significativas com consequente dificuldade em realizar a herniorrafia, o que resulta num período cirúrgico e anestésico mais prolongados. Contudo, um período mais extenso de anestesia pode ser resultado da presença de outras comorbidades, complicações cirúrgicas e/ou procedimento cirúrgicos adicionais (Legallet *et al.*, 2017).

A análise realizada na população em estudo por Legallet *et al.* (2017), concluiu que animais com lesões ortopédicas e de tecidos moles simultâneas à HD têm uma probabilidade 7.3 vezes maior de mortalidade. Quando as lesões concomitantes são somente de tecidos moles essa probabilidade é 4.3 vezes maior. Além disso, a dependência de oxigênio durante a hospitalização demonstra aumentar o risco, em média, 5 vezes, sendo este 4.2 vezes maior no pré-operatório e 5.8 vezes maior no pós-operatório. No entanto, estes pacientes estão frequentemente associados a traumas mais graves com presença de doença pulmonar ou intratorácica significativa, comparativamente a pacientes sem necessidade de suplementação de oxigênio, o que justifica as taxas de mortalidade elevadas (Legallet *et al.*, 2017).

O prognóstico é geralmente excelente quando o animal sobrevive nas primeiras 12 a 24 horas após a cirurgia, com baixa taxa de reincidências (Fossum, 2019). Este período é crítico, pois é quando a maioria das complicações pós-operatórias potencialmente fatais tende a manifestar-se (Hunt & Johnson, 2017; De Bastiani *et al.*, 2023).

8. Caso Clínico

8.1. Identificação do paciente

Nome: Darcy

Espécie: Felídeo

Raça: Europeu Comum

Idade: 3 anos

Peso: 3, 980 Kg

8.2. Anamnese e Exame físico

O Darcy apresentou-se para consulta no Hospital Veterinário de Leiria a 3/01/2024.

O motivo principal da consulta consistiu em dispneia expiratória ligeira. Na auscultação torácica, foi possível verificar sons cardíacos e pulmonares diminuídos do lado direito do tórax. O restante exame de estado geral não demonstrou alterações significativas.

O Darcy foi recolhido da rua dois meses antes, sendo que, desde esse momento o tutor não tem conhecimento de qualquer episódio traumático que pudesse indicar a presença de hérnia diafragmática.

8.3. Exames Complementares de Diagnóstico

Na consulta pré-cirúrgica foi colhido sangue através da punção da veia jugular de modo a realizar análises laboratoriais que incluíram um hemograma completo e parâmetros bioquímicos, representados na Tabela 1 e Tabela 2, respetivamente. Adicionalmente, foi efetuado um exame radiográfico, Figura 10, com obtenção de uma projeção lateral (LL) ao tórax e abdómen. O Darcy foi reencaminhado de outra clínica, onde foi solicitada a aquisição de uma tomografia computadorizada (TC) ao tórax, apresentado na Figura 11.

Tabela 27: Resultados do Hemograma do Darcy

Parâmetros	Resultados	Valores de referência
Eritrócitos	8.36	6.54 -12.20 X 10 ¹² /L
Hematócrito	0.367	0,303 – 0,523 L/L
Hemoglobina	113	98 -162 g/L
Volume Corpuscular Médio	43.9	35.9 -53.1 fL
Hemoglobina Corpuscular Média	13.5	11.8 -17.3 pg
Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média	308	281 -358 g/L
Amplitude da Distribuição de Eritrócitos	23.3	15.0 -27.0 %
% Reticulócitos	0.2	%
Reticulócitos	13.4	3.0 – 50.0 K/ μ L
Reticulócitos hemoglobina	13.6	13.2 -20.8 pg
Glóbulos Brancos	13.58	2.87-17.02 x 10 ⁹ /L
% Neutrófilos	70.4	%
% Linfócitos	24.0	%
% Monócitos	4.0	%
% eosinófilos	1.5	%
% Basófilos	0.1	%
Neutrófilos	9.55	2.30 -10.29 x 10 ⁹ /L
Linfócitos	3.26	0.92 -6.88 x 10 ⁹ /L
Monócitos	0.54	0.05 -0.67 x 10 ⁹ /L
Eosinófilos	0.21	0.17 -1.57 x 10 ⁹ /L
Basófilos	0.02	0.01 -0.26 x 10 ⁹ /L
Plaquetas	338	151 – 600 x 10 ⁹ /L
Volume Plaquetário Médio	18.6	11.4 – 21.6 fL
Procalcitonina	0.63	0.17 -0.86 %

Tabela 28: Resultados das Bioquímicas do Darcy (Valores aumentados, a vermelho; Valores diminuídos, a azul)

Parâmetros	Resultados	Valores de Referência
ALT (U/l)	248	22 - 84
Albumina (g/dl)	3.0	2.3 – 3.5
Creatinina (mg/dl)	0.73	0.80 – 1.80
Glucose (mg/dl)	147	71 - 148



Figura 10: Radiografia do Darcy obtido na consulta pré-cirúrgica (propriedade do Hospital Veterinário de Leiria)

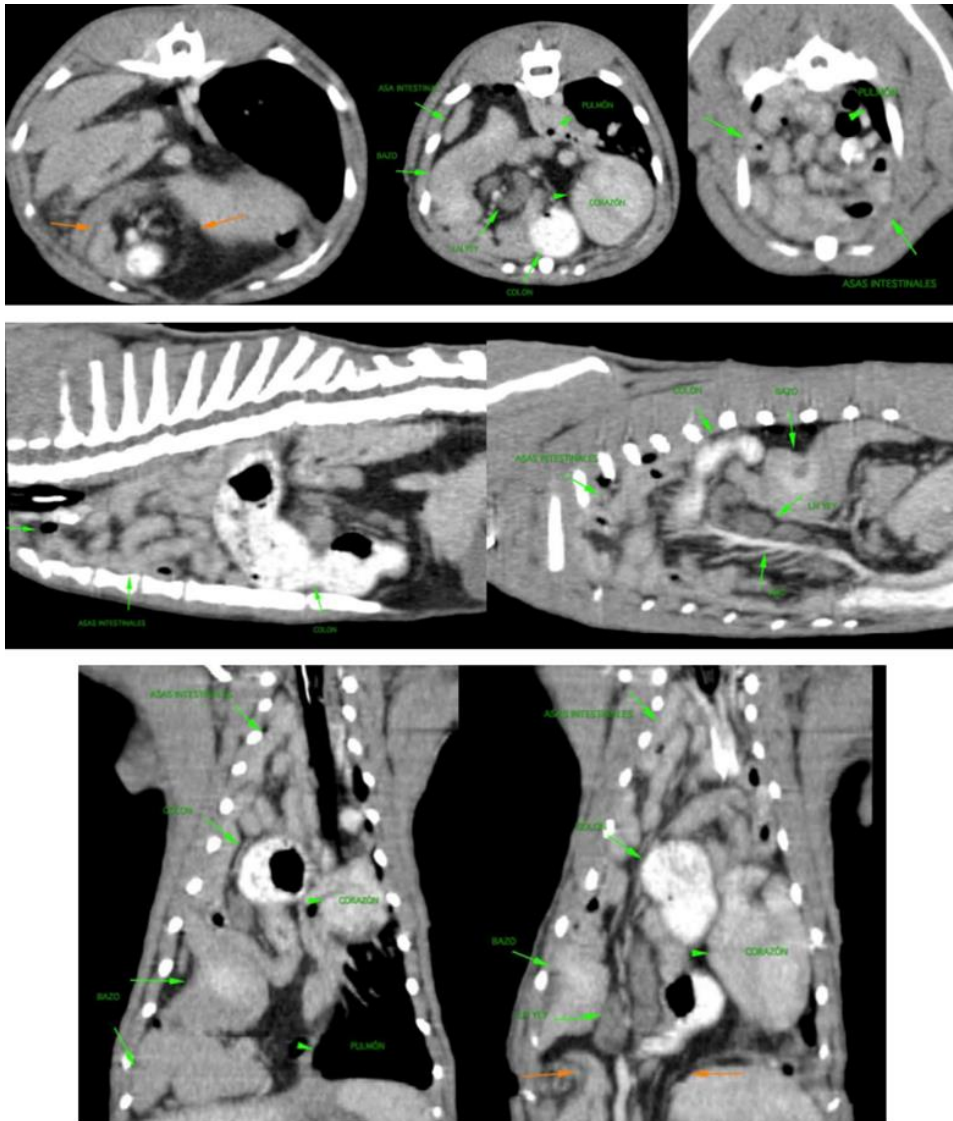


Figura 11: TC do Darcy (Propriedade do Hospital Veterinário de Leiria)

Relatório da TC:

Através de um defeito de aproximadamente três centímetros de diâmetro no especto ventrolateral direito do diafragma, ocorre uma herniação intratorácica da totalidade do baço (posicionado de forma anómala no tórax caudal direito), veia mesentérica cranial juntamente com os linfonodos jejunais, duodeno descendente, jejuno e íleo (ansas intestinais), parte do lobo pancreático direito, válvula ileocecal, cólon ascendente e cólon transverso e gordura peritoneal. Estas vísceras herniadas estendem-se até à entrada torácica, deslocando gravemente o mediastino e o pulmão para a esquerda, com uma atelectasia severa do pulmão direito, permanecendo apenas os lobos pulmonares esquerdos funcionais, embora também se encontrem comprimidos.

8.4. Procedimento Cirúrgico

Na pré-medicação foi utilizado medetomidina (0,01 mg/kg, IM), em combinação com midazolam (0,13 mg/Kg, IM) e metadona (0,3 mg/kg, IM). Foi também administrado cefazolina na dose de 22 mg/kg, IV, antes da incisão cirúrgica e posteriormente a cada 90 minutos, durante o período intraoperatório.

Durante o período pré-operatório, previamente à intubação e ventilação mecânica, o Darcy foi suplementado com oxigénio recorrendo à técnica “*flow-by*” enquanto se procedia à colocação de um cateter endovenoso de 22G no membro anterior direito e à preparação asséptica do terço distal do tórax e totalidade do abdómen ventral.

Foi encaminhado para o bloco operatório e colocado em decúbito dorsal, com inclinação da mesa cirúrgica de forma que a porção anterior do corpo permanecesse elevada. De seguida foi administrado propofol (2 mg/kg, IV) como fármaco indutor e posteriormente procedeu-se à entubação endotraqueal usando uma sonda endotraqueal 3.5 mm com *cuff*.

Foi utilizada ventilação mecânica por pressão positiva intermitente, mantida a 8 - 10 cm H₂O e a frequência respiratória entre 15 – 20 respirações/ minuto. Como fármaco de manutenção foi utilizado isoflurano (1% -2%) em oxigénio. Durante o procedimento cirúrgico foi utilizado solução de lactato de ringer a uma taxa de 15 ml/h que corresponde a aproximadamente 4 ml/kg/h.

O abdómen foi incidido na linha média desde o processo xifoide até à cicatriz umbilical. Inicialmente foi efetuada uma exploração abdominal de modo a compreender as alterações presentes. Posteriormente, as vísceras abdominais foram retiradas do tórax cuidadosamente através do defeito diafragmático, Figura 12 e Figura 13, sendo que foi necessário realizar a disseção de aderências existentes, maioritariamente, entre as vísceras herniadas e as margens do diafragma.



Figura 12: Ansas intestinais a passar pelo diafragma para a cavidade torácica. (Obtido pela autora)



Figura 13: Defeito Diafragmático do Darcy (Obtido pela autora)

Após o reposicionamento dos órgãos na cavidade abdominal, verificou-se hipotensão arterial (PAS– 70; PAD – 38; PAM – 49). Para corrigir esta complicação, foi administrado *bolus* de 20 ml de lactato de Ringer e a taxa de fluidoterapia foi aumentada para 24 ml/h. Estas medidas foram suficientes para restabelecer pressões arteriais adequadas.

Para resolução do defeito diafragmático, foi utilizado fio monofilamentar absorvível em gliconato, 3/0, de secção triangular, com um padrão de sutura simples interrompido, como observado na Figura 14, de modo a diminuir as complicações associadas à possível deiscência da sutura e recidiva da hérnia.

As suturas foram posicionadas ao longo da margem do diafragma e através da parede torácica, uma vez que, a quantidade de tecido disponível não permitia uma aposição direta das margens.

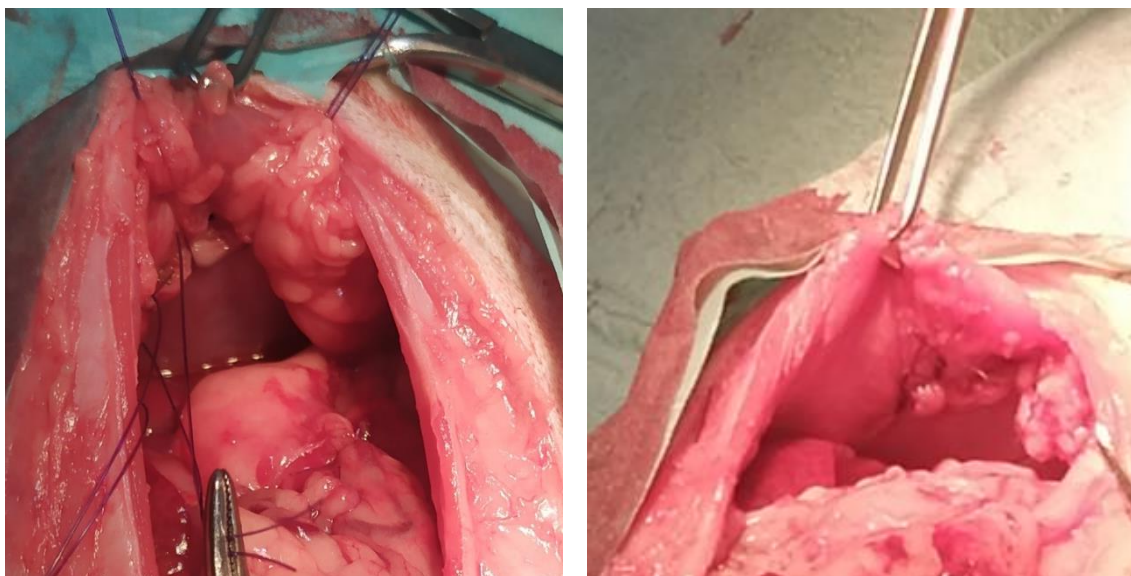


Figura 14: Encerramento do diafragma utilizando um padrão de sutura simples interrompido (obtido pela autora)

No final da herniorrafia diafragmática, foi realizada toracocentese transdiafragmática, recorrendo a uma agulha conectada a uma torneira de três vias e uma seringa de 20 ml. Este procedimento permitiu restaurar a pressão negativa intratorácica e a melhorar a capacidade respiratória. No entanto, o pneumotórax não foi totalmente resolvido de modo a minimizar o risco de ocorrência de edema por reexpansão pulmonar.

Previamente ao encerramento da cavidade abdominal, todos os órgãos abdominais foram inspecionados de modo a avaliar a sua integridade. O baço, apresentado na figura 15, apresentava alterações significativas, exibindo um aspeto heterogêneo com superfície capsular irregular e lesões nodulares no parênquima. Além disso, foi observada uma incisura na região da cabeça do baço, correspondendo à região onde se formaram aderências. Devido à gravidade dessas condições, foi necessário proceder a uma esplenectomia total.



Figura 15: Baço do Darcy. (Obtido pela autora)

No final do procedimento cirúrgico, foi realizado um exame radiográfico, apresentado na Figura 16, de modo a avaliar a integridade do diafragma, a posição dos órgãos adjacentes e a aparência geral do tórax. As imagens demonstraram o sucesso cirúrgico na reparação diafragmática, porém também foi possível verificar a presença de um pneumotórax ligeiro.

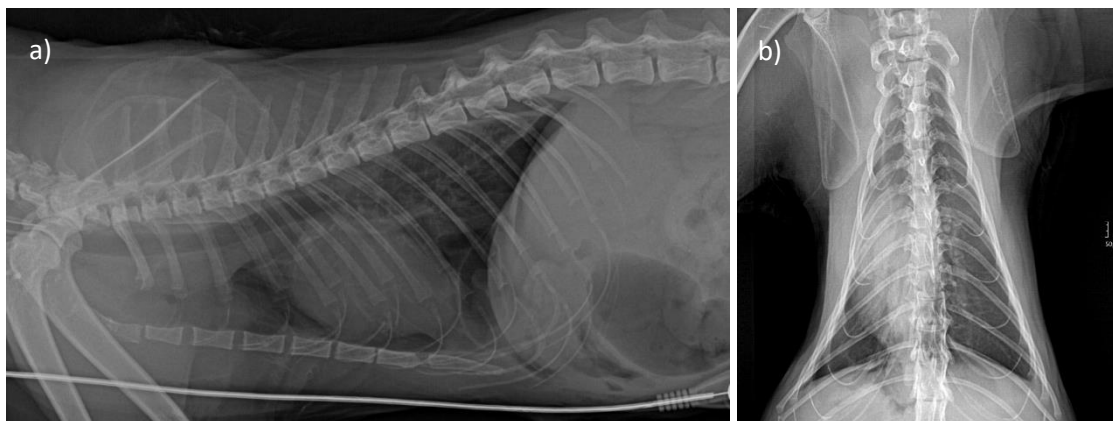


Figura 16: Radiografias torácicas do Darcy imediatamente após o procedimento cirúrgico. a) Projeção lateral com o paciente em decúbito lateral direito; b) Projeção ventrodorsal (Propriedade do Hospital Veterinário de Leiria)

8.5. Pós-Operatório

A medicação pós-operatória consistiu em cefazolina (22 mg/kg, BID, IV), metadona (0.3 mg/kg, PRN, IM) e meloxicam (dose inicial 0.1 mg/kg, SC seguido de 0.05 mg/kg, SID, PO). Foi mantida uma taxa de manutenção de solução de lactato de Ringer de 8 ml/h durante o período pós-operatório.

Após o Darcy ter recuperado da anestesia, apresentava uma temperatura corporal de 37.4°C, encontrava-se prostrado e exibia sinais de dor e desconforto com presença de esforço respiratório. Assim, foi realizada a administração de metadona (0.3 mg/kg, IM), de modo a proporcionar um manejo adequado da dor, juntamente com quetamina (5 mg/kg, IV) com o intuito de induzir sedação, visando minimizar o stress causado sobre o diafragma e o surgimento de possíveis complicações pós-operatórias. Uma segunda administração de metadona foi realizada após um intervalo de 12 horas.

No dia seguinte à cirurgia, o Darcy encontrava-se alerta, com apetite, a frequência respiratória e a frequência cardíaca permaneciam dentro dos limites normais, as mucosas rosas e hidratadas, tendo por isso sido descontinuado a administração de opióides.

Adicionalmente, no dia após a cirurgia foi realizado um exame radiográfico, Figura 17, de modo a avaliar a progressão da condição e a detetar complicações pós-operatórias. A anomalias verificadas incluíram edema pulmonar ligeiro e pneumotórax residual.

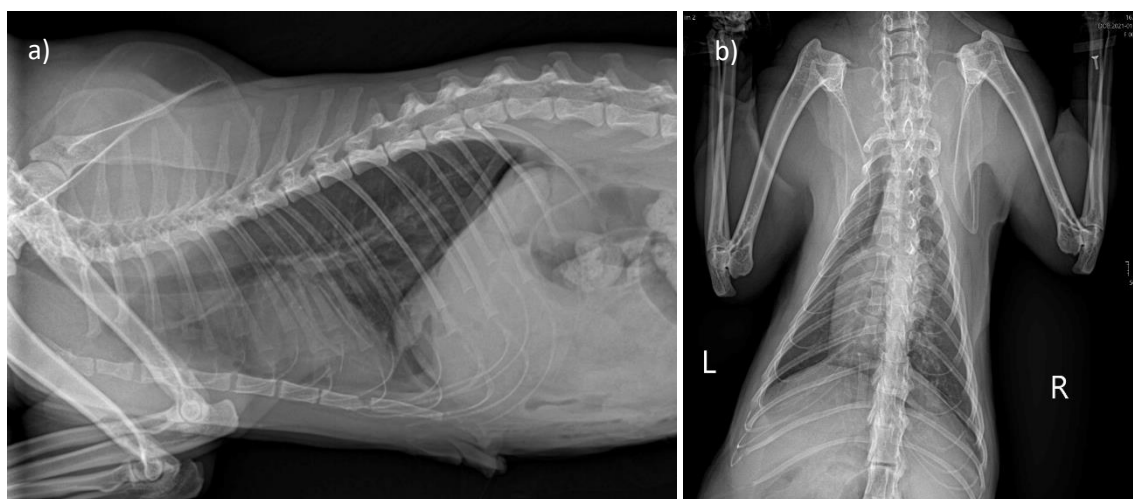


Figura 17: Radiografias torácicas do Darcy no dia após a intervenção cirúrgica; a) Projeção lateral com o paciente em decúbito lateral direito; b) Projeção dorsoventral (Propriedade do Hospital Veterinário de Leiria)

O Darcy teve alta dois dias (48 horas) após o procedimento cirúrgico. O tratamento manteve-se com cefalexina (19 mg/kg, PO, BID) durante um período de oito dias e meloxicam (0,1 mg/kg, PO, SID) durante três dias.

8.6. Seguimento Cirúrgico

O Darcy compareceu na consulta de seguimento cinco dias após a intervenção cirúrgica. Não demonstrou alterações significativas no exame de estado geral, continuando ativo e saudável.

8.7. Discussão

O Darcy é um gato adulto que foi recolhido da rua dois meses antes do diagnóstico de hérnia diafragmática. Durante este período o tutor não reportou nenhum episódio traumático que pudesse estar na origem desta condição, sugerindo que este certamente ocorreu anteriormente à adoção. Assim, pode concluir-se que a hérnia diafragmática é classificada como crónica, visto que tem duração de pelo menos dois meses (Gibson *et al.*, 2005; Ricco & Graham, 2007; Legallet *et al.*, 2017).

Além disso, os achados cirúrgicos são compatíveis com HDT crónica: ausência de hematomas na parede ou diafragma, ausência de sangue na cavidade torácica ou abdominal, presença de aderências entre os órgãos herniados e os bordos do diafragma e por último, presença de fibrose nas margens do diafragma (Mcclaran, 2013; Minihan *et al.*, 2004).

Exclui-se a possibilidade de a hérnia ter origem congénita uma vez que as características cirúrgicas não suportam essa etiologia: inflamação, bordos irregulares, tecido cicatricial no diafragma e ausência de saco herniário (Cariou *et al.*, 2009). Assim, apesar de não existirem outras sinais de trauma na exploração cirúrgica e nos exames radiográficos, as hérnias adquiridas são maioritariamente secundárias a trauma (Besalti *et al.*, 2011; Deveci *et al.*, 2022; Mehrjerdi *et al.*, 2022).

Por outro lado, a rutura é também classificada como circunferencial, uma vez que, é restrita à porção muscular do diafragma. As ruturas circunferenciais são o tipo de rutura

mais frequentes em gatos, estando presentes em 59% dos pacientes, dado que, a porção muscular é o ponto mais frágil do diafragma (Chantawong *et al.*, 2013; Mcclaran, 2013; Blake, 2019; Fossum, 2019).

A rutura ocorreu no aspeto ventrolateral direito do diafragma, sendo que está em conformidade com a literatura, que destaca a prevalência das hérnias diafragmáticas desse lado do diafragma (Besalti *et al.*, 2011; Deveci *et al.*, 2022; Mehrjerdi *et al.*, 2022).

As hérnias do lado direito estão geralmente associadas a herniação do fígado, intestino delgado e pâncreas (Worth & Machon, 2005; Ricco & Graham, 2007; Besalti *et al.*, 2011; Mcclaran, 2013; Deveci *et al.*, 2022; Mehrjerdi *et al.*, 2022; Pereira *et al.*, 2023). Contudo, no caso do Darcy, o baço foi um dos principais órgãos herniados, dado que, em casos de hérnia diafragmática, existe o risco de qualquer órgão abdominal se deslocar para a cavidade torácica (Fossum, 2019).

Os sinais clínicos manifestados pelo Darcy consistiram em dispneia ligeira consequência da ventilação restringida ao pulmão esquerdo, uma vez que, os lobos pulmonares direitos estariam colapsados devido à presença de vísceras abdominais, conforme descrito na TC. Os sintomas respiratórios são os mais frequentes em hérnias diafragmáticas crónicas, juntamente com sintomas gastrointestinais (Minihan *et al.*, 2004; Fossum, 2019). Contudo, apesar do envolvimento intestinal, estes últimos não se verificaram.

No caso do Darcy, o exame radiográfico é suficiente para realizar um diagnóstico definitivo de hérnia diafragmática devido à presença de estruturas abdominais no tórax, principalmente fácil de identificar ansas intestinais com conteúdo e gás (Thrall, 2018). Adicionalmente, é possível visualizar a descontinuidade diafragmática, aumento da densidade intratorácica devido à presença de atelectasia pulmonar, efusão pleural e/ou órgãos abdominais com perda da silhueta cardíaca, alteração da posição anatomicamente correta dos órgãos torácicos com deslocamento dorsal dos campos pulmonares, mediastino e elevação da traqueia (Spattini *et al.*, 2003; Hyun, 2004; Besalti *et al.*, 2011; Thrall, 2018; Fossum, 2019; Pereira *et al.*, 2023).

As projeções foram adquiridas de acordo com o mais benéfico para o Darcy, visto que a hérnia se encontrava no lado direito, a projeção lateral foi realizada com o animal

em decúbito lateral direito de modo a não provocar o movimento brusco das estruturas herniadas e maior comprometimento da função respiratória (Spattini *et al.*, 2003; Worth & Machon, 2005; Blake, 2019).

Embora a realização de TC ao tórax não fosse considerada necessária à realização de um diagnóstico definitivo, a informação fornecida pela mesma foi útil no planejamento cirúrgico (Thrall, 2018).

Nas análises laboratoriais realizadas é possível verificar níveis elevados de alanina aminotransferase (ALT), indicativos do comprometimento hepático. Embora o fígado não estivesse presente na cavidade torácica, a sua função é afetada pela posição anômala de órgãos adjacentes (Ricco & Graham, 2007; Blake, 2019; Fossum, 2019). Além disso, é importante notar que níveis reduzidos de creatinina, são por vezes um achado laboratorial em gatos, não estando diretamente associado à hérnia diafragmática (Nelson & Couto, 2014). Os restantes parâmetros laboratoriais analisados encontravam-se dentro dos valores de referência.

Considerando que a condição geral do Darcy era estável, as medidas de estabilização pré-cirúrgica apenas compreenderam a administração de fluidos e pré-oxigenação (Deveci *et al.*, 2022; Mehrjerdi *et al.*, 2022).

Na literatura está descrito que gatos com HDT crônicas têm elevado risco para o desenvolvimento de edema por reexpansão pulmonar, sendo por isso benéfico a administração pré-cirúrgica de corticosteroides, uma vez que, são eficazes na prevenção de edema por reexpansão pulmonar e minimizam os efeitos prejudiciais associados a possíveis lesões de reperfusão (Besalti *et al.*, 2011; Mcclaran, 2013; Fossum, 2019; Mehrjerdi *et al.*, 2022). No entanto, esta abordagem não foi realizada no presente caso. As medidas preventivas implementadas incluíram a ventilação por pressão positiva intermitente com pressões baixas (Minihan *et al.*, 2004; Mcclaran, 2013) e a gradual resolução do pneumotórax iatrogénico (Minihan *et al.*, 2004; Worth & Machon, 2006; Pawloski & Broaddus, 2010; Blake, 2019; Fossum, 2019).

O protocolo anestésico adotado incluiu pré-medicação conforme recomendado, uma vez que apenas estava presente dispneia ligeira (Fossum, 2019). É importante destacar que a medetomidina e o propofol, utilizado como agente indutor, são ambos

depressores do sistema cardiovascular e respiratório. Embora haja opções mais seguras para pacientes com compromisso respiratório, a medetomidina foi administrada na dose mínima (0.01 mg/kg), o que permitiu reduzir a quantidade de propofol administrado (2 mg/kg) minimizando assim os efeitos secundários obtidos, enquanto se obteve níveis de profundidade anestésica adequados durante o período cirúrgico (Worth & Machon, 2005; Frikis & Zlateva, 2018).

No caso específico do Darcy, em que a totalidade do baço se encontrava no tórax é importante evitar fármacos que causem esplenomegalia, como é o caso do tiopental (Vesal & Meimandi Parizi, 2012; Frikis & Zlateva, 2018).

O procedimento cirúrgico foi realizado de acordo com o descrito na literatura mencionada na monografia. A disseção de aderências, comuns em hérnias crônicas, permitiu reposicionar os órgãos herniados na cavidade abdominal (Mehrjerdi *et al.*, 2022). Foi necessário incorporar as suturas na parede torácica, técnica frequente em ruturas circunferenciais (Worth & Machon, 2005; Chantawong *et al.*, 2013; Fossum, 2019). Adicionalmente, devido às alterações presentes no baço foi realizada a esplenectomia total, previamente considerada no planeamento cirúrgico devido ao envolvimento deste órgão (Formaggini *et al.*, 2008; Hambrook & Kudnig, 2012; Mcclaran, 2013). Por fim, visto que o caso não foi complicado por patologias torácicas, foi utilizada uma abordagem transdiafragmática para resolução parcial do pneumotórax (Schmiedt *et al.*, 2003; Besalti *et al.*, 2011; De Bastiani *et al.*, 2023).

A incidência de hipotensão arterial é uma complicação intraoperatória comum após resolução da hérnia. Contudo, não foi necessário a administração de fármacos inotrópicos, visto que, a condição foi corrigida por meio de incrementos na administração de fluidos endovenosos (Nikiphorou *et al.*, 2016; Frikis & Zlateva, 2018; Blake, 2019; Fossum, 2019; Pereira *et al.*, 2023).

No período pós-operatório, como resultado de uma monitorização contínua do paciente, foi considerado necessário a administração de metadona e quetamina. Esta abordagem possibilitou uma recuperação gradual e tranquila do procedimento cirúrgico que, por sua vez, contribuiu para o bem-estar do paciente e prevenção de complicações relacionadas com a dispneia como hipoventilação e hipoxia. Ficaram assim asseguradas

respirações profundas e lentas, com ausência de dor e stress (Schmiedt *et al.*, 2003; Vesal & Meimandi Parizi, 2012).

Assim, pode-se considerar que o plano analgésico inicialmente aplicado foi insuficiente. De modo a evitar períodos de dor e desconforto, poderiam ter sido implementadas técnicas analgésicas adjuvantes para um manejo de dor mais eficaz, nomeadamente, CRI de fentanil (intra-cirúrgico: 2 – 30 µg/kg/h, IV; pós-cirúrgico: 2-20 µg/kg/h, IV) e bloqueios locorreionais no local de incisão abdominal e na parede torácica, onde foi inserida a sutura (Katic *et al.*, 2007; Ricco & Graham, 2007; Fossum, 2019). A implementação destas técnicas, juntamente com administração consistente de um opióide, como a metadona incorporada na pré-medicação, permitiriam alcançar uma profundidade anestésica estável através de concentrações reduzidas de fármacos de manutenção hipotensores, minimizando a ocorrência de complicações e garantindo o bem-estar do paciente (Ricco & Graham, 2007; Vesal & Meimandi Parizi, 2012; Fossum, 2019).

O benefício da administração de opióides sobrepõe-se aos efeitos depressores dose-dependente que estes exercem sobre o sistema respiratória (Worth & Machon, 2005; Frikis & Zlateva, 2018).

Por outro lado, durante o período pós-operatório, foi identificado um pneumotórax residual, uma das complicações mais comuns após a herniorrafia diafragmática (Minihan *et al.*, 2004; Vesal & Meimandi Parizi, 2012; Mcclaran, 2013). No entanto, não foi considerado significativo de modo a justificar a realização de toracocentese intercostal. Esta condição juntamente com o edema pulmonar ligeiro e manipulação cirúrgica pode ter contribuído para o desconforto e dispneia pós-operatórios (Schmiedt *et al.*, 2003; Besalti *et al.*, 2011; Vesal & Meimandi Parizi, 2012; De Bastiani *et al.*, 2023).

Conclui-se que o prognóstico é excelente uma vez que o Darcy é um gato jovem, não apresenta lesões concomitantes, não desenvolveu nenhuma complicação grave durante a hospitalização e sobreviveu as primeiras 48 horas após a intervenção cirúrgica, considerado o período mais crítico (Schmiedt *et al.*, 2003; Peterson *et al.*, 2015; Legallet *et al.*, 2017; Fossum, 2019; Deveci *et al.*, 2022; De Bastiani *et al.*, 2023).

III. Conclusão

A hérnia diafragmática adquirida de origem traumática requer uma abordagem multidisciplinar abrangente. É uma condição que tendendo para a cronicidade, pode passar despercebida pela natureza inespecífica dos sinais clínicos, mas que é propícia ao desenvolvimento de diversas complicações graves. Deste modo, é indispensável descartar a existência de hérnia diafragmática após um evento traumático de modo a detetar e corrigir precocemente. A correção cirúrgica deve ser sempre considerada devido à instabilidade inerente desta afeção com possíveis descompensações agudas que põe em risco a vida do animal.

O diagnóstico é relativamente simples, sendo que na grande maioria dos casos, é possível detetar a presença de hérnia diafragmática através de um exame radiográfico ou ecográfico que permite detetar a descontinuidade do diafragma com presença de estruturas abdominais no tórax.

É de extrema importância a estabilização do paciente previamente à intervenção cirúrgica, contribuindo esta para taxas de sucesso elevadas, com óbvia redução da mortalidade. Apesar de ser importante a resolução cirúrgica atempada não deve ser negligenciada implementação de medidas comprovadamente benéficas à diminuição do desenvolvimento de complicações e redução das taxas de mortalidade. Medidas como toracocentese, suplementação de oxigénio, fluidoterapia e manejo adequado da dor.

Apesar de ser uma condição complexa, esta atualmente associada a um bom prognóstico devido à implementação de protocolos anestésicos específicos, técnicas cirúrgicas avançadas e cuidados pré e pós-cirúrgicos personalizados com uma monitorização atenta da condição clínica do paciente.

Assim, o presente relatório pretende ser o reflexo de todo o trabalho desenvolvido no período de estágio, tendo em conta que este possibilitou a aquisição de diversas competências teórico-práticas, através do envolvimento nas rotinas do Hospital bem como da participação ativa em casos clínicos e cirúrgicos, contribuindo para o enriquecimento e consolidação dos conhecimentos adquiridos ao longo de todo o percurso académico. Para além disso, permitiu o desenvolvimento do pensamento crítico,

crucial na prática da medicina veterinária, sendo uma mais-valia para a formação profissional e pessoal da autora.

IV. Bibliografía

- Álvarez Mínguez, L., Bregón, D. C., L'Eplattenier, H., & Petite, A. (2023). Peritoneopericardial diaphragmatic hernia and concomitant lung lobe torsion in a dog. *Veterinary Record Case Reports*, 11(1), 1–4. Doi: 10.1002/vrc2.511
- Baines, S. (2019). Surgery of the Diaphragm. In D. J. Brockman, D. E. Holt, & G. ter Haar (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Head, Neck and Thoracic Surgery* (2nd Edition) British Small Animal Veterinary Association (BSAVA), Inglaterra, ISBN 9781905319930, pp. 209–227.
- Besalti, O., Pekcan, Z., Caliskan, M., & Aykut, Z. G. (2011). A retrospective study on traumatic diaphragmatic hernias in cats. *Ankara Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 58(3), 175–179. Doi: 10.1501/VETFAK_0000002470
- Blake, C. A. (2019). Diaphragmatic Hernia. In K. J. Drobatz, K. Hopper, E. Rozanski, & Silverstein. Deborah C. (Eds.), *Textbook of Small Animal Emergency Medicine* (First Edition), John Wiley & Sons Ltd, pp. 298–303. Doi: 10.1002/9781119028994.CH47
- Boudrieau, R. J., & Muir, W. W. (1987). Pathophysiology of traumatic diaphragmatic hernia in dogs. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 9(4), 379–386.
- Bowlt-Blacklock, K. L. (2020). Cirugía de La Cavidad Abdominal. In J. Bell, H. Bergmann, K. Blacklock, & G. Chanoit (Eds.), *Manual Clínico de Cirugía en Pequeños Animales, Volumen I: Tejidos Blandos* (1st Edition). Improve Formación Veterinaria S.L.U, Madrid, ISBN 9788494963612, pp. 333–338.
- Brissot, H., Cervantes, S., Guardabassi, L., Hibbert, A., Lefebvre, H., Mateus, A., Noli, C., Nuttall, T., Pomba, C., & Schulz, B. (2016). *GRAM: Guidance for the rational use of antimicrobials: Recommendations for dogs and cats* (2nd edition). Ceva Santé Animale, France, ISBN 9791092450057, pp. 217-268.
- Cariou, M. P. L., Shihab, N., Kenny, P., & Baines, S. J. (2009). Surgical management of an incidentally diagnosed true pleuroperitoneal hernia in a cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11(10), 873–877. Doi: 10.1016/j.jfms.2009.04.001

Chantawong, P., Komin, K., Banlunara, W., & Kalpravidh, M. (2013). Diaphragmatic hernia repair using a rectus abdominis muscle pedicle flap in three dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology: V.C.O.T.*, 26(2), 135–139. Doi: 10.3415/VCOT-12-02-0023

Choi, J., Kim, H., Kim, M., & Yoon, J. (2009). Imaging diagnosis - Positive contrast peritoneographic features of true diaphragmatic hernia. *Veterinary Radiology and Ultrasound: The Official Journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association*, 50(2), 185–187. Doi: 10.1111/j.1740-8261.2009.01514.x

De Bastiani, D., Montinaro, V., Cipolla, E., Bussadori, R., Pisani, G., & Cinti, F. (2023). Complications and outcome of traumatic diaphragmatic hernia repair without post-operative chest drain: Retrospective study in 90 cats. *Open Veterinary Journal*, 13(6), 677-683. Doi: 10.5455/OVJ.2023.V13.I6.1

Deveci, M. Z. Y., Yurtal, Z., İşler, C. T., Emiroğlu, S. B., Alakuş, I., & Altuğ, M. E. (2022). Herniorrhaphy and Surgical Outcomes of Diaphragmatic Hernia in Cats. *Slovenian Veterinary Research*, 59(1), 47–57. Doi: 10.26873/SVR-1295-2022

Formaggini, L., Schmidt, K., & De Lorenzi, D. (2008). Gastric dilatation-volvulus associated with diaphragmatic hernia in three cats: clinical presentation, surgical treatment and presumptive aetiology. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 10(2), 198-201. Doi: 10.1016/j.jfms.2007.09.010

Fossum, T. W. (2019). Surgery of the Lower Respiratory System: Pleural Cavity and Diaphragm. In T. W. Fossum (Ed), *Small Animal Surgery (5th Edition)*, Elsevier, EUA, ISBN 9780323443449, pp. 916–955.

Frikis, A., & Zlateva, N. (2018). Anesthetic management of critical small animal patients with traumatic diaphragmatic hernia and gastric dilatation/volvulus syndrome—a review. *Tradition and Modernity in Veterinary Medicine*, 3(1), 53–59. Doi: 10.5281/zenodo.1217877

Garson, H. L., Dodman, N. H., & Baker, G. J. (1980). Diaphragmatic hernia. Analysis of fifty-six cases in dogs and cats. *The Journal of Small Animal Practice*, 21(9), 469–481. Doi: 10.1111/J.1748-5827.1980.TB01377.X

- Gibson, T. W. G., Brisson, B. A., & Sears, W. (2005). Perioperative survival rates after surgery for diaphragmatic hernia in dogs and cats: 92 Cases (1990-2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 227(1), 105–109. Doi: 10.2460/javma.2005.227.105
- Guiot, L. P., Lansdowne, J. L., Rouppert, P., & Stanley, B. J. (2008). Hiatal hernia in the dog: a clinical report of four Chinese shar peis. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 44(6), 335–341. Doi: 10.5326/0440335
- Hambrook, L. E., & Kudnig, S. T. (2012). Lung lobe torsion in association with a chronic diaphragmatic hernia and haemorrhagic pleural effusion in a cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 14(3), 219–223. Doi: 10.1177/1098612X12439270
- Hoe, S., & Sakals, S. (2020). Multiple acquired portosystemic shunts subsequent to traumatic diaphragmatic hernia in a dog. *The Canadian Veterinary Journal*, 61(2), 153–156.
- Holloway, A., & McConnel, J. F. (2013). *BSAVA Manual of Canine and Feline Radiography and Radiology- a Foundation Manual (First Edition)*, British Small Animal Veterinary Association (BSAVA), Gloucester, Inglaterra, ISBN 9781905319442.
- Hunt, G. B. (2010). Diaphragmatic Hernia. In M. J. Bojrab & E. Monnet (Eds.), *Mechanisms of Disease in Small Animal Surgery (3rd Edition)*, Teton NewMedia, EUA, ISBN 9781591610380, pp. 78–83.
- Hunt, G. B., & Johnson, K. A. (2017). Abdomen: Diaphragmatic Hernias. In S. Johnston & M. Tobias (Eds.), *Veterinary Surgery: Small Animal, Vol. 2 (2nd edition)*, Elsevier Health Sciences, Missouri, EUA, ISBN 9780323320651, pp. 1592–1600.
- Hyun, C. (2004). Radiographic diagnosis of diaphragmatic hernia: review of 60 cases in dogs and cats. *Journal of Veterinary Science (Suwon-Si, Korea)*, 5(2), 157–162. Doi: 10.4142/JVS.2004.5.2.157
- Katic, N., Bartolomaeus, E., Böhler, A., & Dupré, G. (2007). Traumatic diaphragmatic rupture in a cat with partial kidney displacement into the thorax. *The Journal of Small Animal Practice*, 48(12), 705–708. Doi: 10.1111/J.1748-5827.2007.00336.X

- King, L. G., & Boag, A. (2007). *BSAVA Manual of Canine and Feline Emergency and Critical Care (Second Edition)*, British Small Animal Veterinary Association (BSAVA), Gloucester, Inglaterra, ISBN 9780905214993.
- Kumar, K. S., & Kumar, V. A. (2021). Diagnosis and repair of peritoneopericardial diaphragmatic hernia (PPDH) in a Doberman dog: A first report from India. *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry*, 6(4), 47–50. Doi: 10.22271/veterinary.2021.v6.i4a.367
- Lee, N., Choi, J., & Yoon, J. (2022). Diagnostic imaging features of hepatic myelolipoma incarcerated in a peritoneopericardial diaphragmatic hernia in a cat. *Journal of Veterinary Science*, 23(3), e42. Doi: 10.4142/JVS.21289
- Legallet, C., Thieman Mankin, K., & Selmic, L. E. (2017). Prognostic indicators for perioperative survival after diaphragmatic herniorrhaphy in cats and dogs: 96 cases (2001-2013). *BMC Veterinary Research*, 13(1), 16. Doi: 10.1186/s12917-016-0926-y
- Lessa, T. B., de Abreu, D. K., Bertassoli, B. M., & Ambrósio, C. E. (2016). Diaphragm: A vital respiratory muscle in mammals. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*, 205, 122–127. Doi: 10.1016/J.AANAT.2016.03.008
- Levine, S. H. (1987). Diaphragmatic hernia. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 17(2), 411–430. Doi: 10.1016/S0195-5616(87)50033-X
- Mcclaran, J. K. (2013). Diaphragmatic and Peritoneopericardial Diaphragmatic Hernias. In E. Monnet (Ed.), *Small Animal Soft Tissue Surgery (First Edition)*, John Wiley & Sons, pp. 278–285. Doi: 10.1002/9781118997505.CH31
- Mehrjerdi, H. K., Rajabion, M., Mirshahi, A., & Jaghargh, E. S. (2022). A retrospective study on diaphragmatic hernia in cats. *Veterinary Research Forum*, 13(4), 607–610. Doi: 10.30466/vrf.2022.138996.3092
- Merrell, A. J., & Kardon, G. (2013). Development of the diaphragm, a skeletal muscle essential for mammalian respiration. *The FEBS Journal*, 280(17), 4026–4035. Doi: 10.1111/FEBS.12274

- Minihan, A. C., Berg, J., & Evans, K. L. (2004). Chronic diaphragmatic hernia in 34 dogs and 16 cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 40(1), 51–63. Doi: 10.5326/0400051
- Mohajeri, S. F., Molazem, M., Dehghan, M. M., Jahed, T., Lakzian, A., & Vali, Y. (2013). Clinical Report Diagnosis, Surgery and Follow up of Sliding Hiatal Hernia in Two Cats Clinical Findings. *Iranian Journal of Veterinary Surgery (IJVS)*, 8(2), 61–64.
- Nelson, R. W., & Couto, C. G. (2014). *Small Animal Internal Medicine (Fifth Edition)*, Elsevier Health Sciences, St Louis, EUA, ISBN 9780323086820.
- Nikiphorou, X., Chioti, R., Patsikas, M. N., & Papazoglou, L. G. (2016). Peritoneopericardial diaphragmatic hernia in the dog and cat. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 67(3), 189–194. Doi: 10.12681/JHVMS.15638
- Parry, A. (2010). Positive contrast peritoneography in the diagnosis of a pleuroperitoneal diaphragmatic hernia in a cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 12(2), 141–143. Doi: 10.1016/J.JFMS.2009.06.002
- Pawloski, D. R., & Broaddus, K. D. (2010). Pneumothorax: A review. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 46(6), 385–397. Doi: 10.5326/0460385
- Pereira, G. J., Rahal, S. C., Melchert, A., Abibe, R. B., Brandao, C. V. S., Quitzan, J. G., Mesquita, L. R., & Mamprim, M. J. (2023). Eleven-year retrospective analysis of acquired diaphragmatic hernia in 49 dogs and 48 cats. *Canadian Veterinary Journal*, 64(2), 149–152.
- Perry, S. F., Similowski, T., Klein, W., & Codd, J. R. (2010). The evolutionary origin of the mammalian diaphragm. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 171(1), 1–16. Doi: 10.1016/j.resp.2010.01.004
- Peterson, N. W., Buote, N. J., & Barr, J. W. (2015). The impact of surgical timing and intervention on outcome in traumatized dogs and cats. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 25(1), 63–75. Doi: 10.1111/VEC.12279
- Phillips, H., Corrie, J., Engel, D. M., Duffy, D. J., Holt, D. E., Kendall, A. R., Schmiedt, C. W., Vetter, A., Meren, I. L., Follette, C., Schaeffer, D. J., Mayhew, P. D., & Marks, S. L. (2019). Clinical findings, diagnostic test results, and treatment outcome in cats with

hiatal hernia: 31 cases (1995-2018). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33(5), 1970–1976. Doi: 10.1111/JVIM.15583

Plunkett, S. J. (2013). Traumatic Emergencies. In *Emergency Procedures for the Small Animal Veterinarian (Third Edition)*, Saunders Ltd., Nova-Iorque, EUA, ISBN 9780702027680, pp. 145–180.

Reimer, S. B., Kyles, A. E., Filipowicz, D. E., & Gregory, C. R. (2004). Long-term outcome of cats treated conservatively or surgically for peritoneopericardial diaphragmatic hernia: 66 cases (1987-2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 224(5), 728–732. Doi: 10.2460/JAVMA.2004.224.728

Ricco, C. H., & Graham, L. (2007). Undiagnosed diaphragmatic hernia — the importance of preanesthetic evaluation. *The Canadian Veterinary Journal*, 48(6), 615–618.

Sadler, T. W. (2015). The Gut Tube and the Body Cavities. In *Langman's Medical Embryology (13th Edition)*, Lippincott Williams and Wilkins, EUA, ISBN 9781451191646, pp. 95–104.

Schmiedt, C. W., Tobias, K. M., & Stevenson, M. A. M. C. (2003). Traumatic diaphragmatic hernia in cats: 34 Cases (1991-2001). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 222(9), 1237–1240. Doi: 10.2460/javma.2003.222.1237

Seibert, L. M., Center, S. A., Randolph, J. F., Miller, M. L., Miller, A. D., Choi, E., Flanders, J. A., & Harvey, H. J. (2021). Relationships between congenital peritoneopericardial diaphragmatic hernia or congenital central diaphragmatic hernia and ductal plate malformations in dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 259(9), 1009–1024. Doi: 10.2460/javma.259.9.1009

Smith, J., & Goggs, R. (2018). Ischemia-Reperfusion Injury. In *Drobatz Kenneth J., Hopper Kate, Rozanski Elizabeth A., & Silverstein Deborah C. (Eds.), Textbook of Small Animal Emergency Medicine (First Edition), Vol. 2*, Wiley, pp. 1019–1029. Doi: 10.1002/9781119028994.ch158

Spattini, G., Rossi, F., Vignoli, M., & Lamb, C. R. (2003). Use of ultrasound to diagnose diaphragmatic rupture in dogs and cats. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 44(2), 226–230. Doi: 10.1111/j.1740-8261.2003.tb01276.x

- Stokhof, A. A. (1986). Diagnosis and treatment of acquired diaphragmatic hernia by thoracotomy in 49 dogs and 72 cats. *The Veterinary Quarterly*, 8(3), 177–183. Doi: 10.1080/01652176.1986.9694040
- Sullivan, M., & Reid, J. (1990). Management of 60 cases of diaphragmatic rupture. *Journal of Small Animal Practice*, 31(9), 425–430. Doi: 10.1111/J.1748-5827.1990.TB00503.X
- Thrall, D. E. (2018). *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology (7th Edition)*, Elsevier, St Louis, EUA, ISBN 9870323482479, pp. 633-648.
- Tranquilli, W. J., Thurmon, J. C., & Grimm, K. A. (2007). *Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia (Fourth Edition)*, Blackwell Publishing, EUA, ISBN 9780781754712.
- Vesal, N., & Meimandi Parizi, A. (2012). Anesthetic management of diaphragmatic hernia repair in a dog: A case report and literature review of anesthetic techniques. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 13(2), 156–160.
- White, J. D., Tisdall, P. L. C., Norris, J. M., & Malik, R. (2003). Diaphragmatic hernia in a cat mimicking a pulmonary mass. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 5(3), 197–201. Doi: 10.1016/S1098-612X(02)00069-4
- Wilson, D. V. (1992). Anesthesia for Patients with Diaphragmatic Hernia and Severe Dyspnea. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 22(2), 456–459. Doi: 10.1016/S0195-5616(92)50670-2
- Worth, A. J., & Machon, R. G. (2005). Traumatic Diaphragmatic Herniation: Pathophysiology and Management. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 27, 178–191.
- Worth, A. J., & Machon, R. G. (2006). Prevention of reexpansion pulmonary edema and ischemia-reperfusion injury in the management of diaphragmatic herniation. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 28, 531–539.