



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**Avaliação da resposta ao tratamento conservador em 55 cães
com diagnóstico presuntivo de doença do disco intervertebral
toracolombar – estudo retrospectivo**

Dissertação apresentada a provas públicas para a obtenção do grau de mestre em Medicina Veterinária, orientada por Professora Doutora Liege Georgia Andrioli Martins e Professor Dr. João Carlos Gil da Silva Ribeiro [co-orientador].

Bruna Pinto Coutinho, n.º 220000042

2025

www.ulusofona.pt



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**Avaliação da resposta ao tratamento conservador em 55 cães com
diagnóstico presuntivo de doença do disco intervertebral
toracolombar – estudo retrospectivo**

VERSÃO FINAL

Dissertação defendida em provas públicas na
Universidade Lusófona, Centro Universitário de
Lisboa, no dia 19/ 03/2025, perante o júri, nomeado
pelo Despacho de Nomeação n.º: 194 /2025, de 21 de
Fevereiro, com a seguinte composição:

Presidente: Professor Doutor Rui Pedro Brás Martins
Faisca

Arguente: Professor Doutor Artur Severo Proença
Varejão (UTAD)

Orientador: Professora Doutora Liege Georgia
Andrioli Martins

Este trabalho também foi orientado por Professor Dr.
João Carlos Gil da Silva Ribeiro (co-orientador)

Bruna Pinto Coutinho, n.º 220000042

2025

www.ulusofona.pt

Agradecimentos

À Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, na pessoa do seu Magnífico Reitor Professor Doutor José Bragança de Miranda.

À Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, em especial à Diretora Professora Doutora Laurentina Pedroso.

À Professora Doutora Liege Georgia Andrioli Martins, orientadora da presente tese, meu agradecimento pela orientação, conselhos e por partilhar todo conhecimento. Obrigada por aceitar me guiar neste trabalho!

Ao Professor Dr. João Carlos Gil da Silva Ribeiro, co-orientador da presente tese, pela generosidade em partilhar tanto conhecimento e paixão por essa área tão fascinante. Obrigada pela oportunidade e generosidade de poder vivenciar de forma intensiva a neurologia veterinária e por ser inspiração como professor e neurologista.

Aos professores do Hospital Veterinário da Universidade Lusófona, médicos veterinários juniores, enfermeiros e demais colaboradores, pela atenção e conhecimentos transmitidos.

À Dra. Cristina Ribeiro por todos os ensinamentos, conselhos e momentos de descontração. À toda equipa da Clínica Referência Veterinária pelos conhecimentos a mim destinados e por me acolherem de uma forma tão incrível que não queria mais terminar o estágio.

A Deus, por ter tornado possível a realização deste sonho.

À minha família que é só amor e a quem eu dedico este trabalho! Aos meus pais Sônia e Roberto, meus maiores torcedores, meu lar; aos meus irmãos Patrícia e Daniel, e cunhados Dionatan e Raquel por toda ajuda imensurável; ao meu sobrinho Théo por ser luz; ao meu esposo André pelo apoio incondicional e por ter sonhado junto comigo; aos meus amores de 4 patas pela pureza e inspiração; e ao meu pequeno Benjamin por ser a razão de absolutamente tudo.

Aos meus amigos pelo incentivo, ajuda e momentos de descontração, em especial minhas companheiras de estágio Inês Caldeira e Marta Sousa que tornaram esse período inesquecível.

Aos pacientes e tutores que participaram e permitiram a elaboração deste estudo, e a todos os animais que já fizeram parte da minha jornada, por me mostrarem constantemente o porquê de eu ter escolhido essa profissão.

Resumo

A doença do disco intervertebral é uma patologia que acomete cães com frequência. Apesar da descompressão cirúrgica já ter sido comprovada como terapêutica confiável, muitas vezes ela não é uma opção viável, o que tem cada vez mais levantado a necessidade de estudos que auxiliem a estabelecer a eficácia do tratamento conservador. Pretendeu-se, com o presente trabalho retrospectivo identificar cães que receberam o diagnóstico presuntivo de doença do disco intervertebral toracolombar e que foram submetidos ao manejo clínico. O estudo procurou avaliar os desfechos desse tratamento e verificar as possíveis variáveis associadas ao resultado do mesmo. Para tal, procedeu-se a recolha de dados a partir dos prontuários de pacientes com disfunção neurológica sugestivas de acometimento do segmento medular toracolombar, atendidos na clínica Referência Veterinária, Portugal, entre 2022 e 2024. No total, foram avaliados 215 prontuários, dos quais 55 atenderam aos critérios de inclusão no estudo. O grau de disfunção neurológica dos pacientes foi classificado de acordo com uma escala numérica, na qual zero indicava ausência de sinais clínicos e cinco correspondia a paraplegia sem nocicepção. Foram analisadas variáveis como raça e se pertencia a raça condrodistrófica, idade, sexo, estado reprodutivo, terapias adjuvantes, controlo da dor e da inflamação, repouso e duração dos sinais clínicos, para verificar a sua influência na evolução dos pacientes. 83% dos pacientes estavam ambulatoriais na avaliação inicial. Sucesso no tratamento foi observado em 78,2% dos cães, 18,2% dos casos apresentaram recidiva, enquanto 3,6% tiveram insucesso. As raças condrodistróficas foram responsáveis pela maioria dos casos, sendo que a mais comum foi a Buldogue Francês. Um tempo prolongado com sinais clínicos antes da avaliação neurológica e ajuste no tratamento, teve associação negativa com o sucesso no tratamento dos pacientes. O uso de anti-inflamatório apresentou associação significativa com um maior tempo de duração dos sinais clínicos antes da consulta. Concluiu-se que o manejo conservador foi eficaz para tratar cães com doença do disco intervertebral toracolombar. As variáveis analisadas não apresentaram associação significativa com o sucesso no tratamento, não podendo ser consideradas como fatores prognósticos. Os resultados sugeriram que muitos cães não necessitam obrigatoriamente do tratamento cirúrgico para se recuperar e mesmo em casos nos quais há indicação, mas não havendo a possibilidade de realização de exames de imagem e descompressão cirúrgica, o tratamento conservador se apresenta como uma alternativa válida, devendo ser considerado.

Palavras-chave: manejo clínico; canino; hérnia discal; hiperestesia; deambulação.

Abstract

Intervertebral disc disease is a condition that frequently affects dogs. Although surgical decompression has already been proven as a reliable therapeutic option, sometimes it is not a viable option, which has increasingly raised the need for studies to help establish the effectiveness of conservative treatment. The present retrospective study aimed to identify dogs diagnosed with presumptive thoracolumbar intervertebral disc disease who were treated with clinical management. The study sought to evaluate the outcomes of this treatment and examine the possible variables associated with these outcomes. To this end, data was collected from the medical records of patients with neurological dysfunctions suggestive of involvement of the thoracolumbar spinal segment, seen at the clinic Referência Veterinária, Portugal, between 2022 and 2024. A total of 215 medical records were reviewed, of which 55 met the inclusion criteria for the study. The degree of neurological dysfunction in the patients was classified using a numerical scale, where grade zero was assigned to those without clinical signs and grade five was assigned to those with paraplegia without nociception. Variables such as breed and whether they belonged to the chondrodystrophic breeds, age, sex, reproductive status, adjuvant therapies, pain and inflammation control, rest, and duration of clinical signs were analyzed to determine their influence on patient outcomes. At the initial assessment, 83% of the patients were ambulatory. Treatment success was observed in 78,2% of the dogs, 18,2% had a recurrence, while 3,6% had treatment failure. Chondrodystrophic breeds accounted for the majority of cases, with the French Bulldog being the most frequently observed breed. The prolonged duration of clinical signs before the neurological evaluation and treatment adjustment was negatively associated with treatment success. The use of anti-inflammatory medication was significantly associated with a longer duration of clinical signs before consultation. It was concluded that conservative management was effective in treating dogs with thoracolumbar intervertebral disc disease. The analyzed variables were not significantly associated with treatment success and could not be considered as prognostic factors. The results suggested that many dogs do not necessarily require surgical treatment to recover, and even in cases where surgery is indicated but imaging exams and surgical decompression are not possible, conservative treatment is a valid alternative and should be considered.

Keywords: clinical management; canine; disc herniation; hyperesthesia; ambulation.

Lista de Abreviaturas e Símbolos

AF - Anel fibroso

AIE - Anti-inflamatório esteroide

AINE - Anti-inflamatório não esteroide

C - Cervical

Cd - Caudal

CD - Condrodistrófico

d - Dias

DDIV - Doença do disco intervertebral

DDIV-TL - Doença do disco intervertebral toracolombar

DIV - Disco Intervertebral

EANNP - Extrusão aguda não compressiva do núcleo pulposo

EDHE - Extrusão discal com hemorragia epidural extensa

EFM - Escala de Frankel Modificada

EIID - Extrusão intradural/intramedular do disco intervertebral

ENPH - Extrusão do núcleo pulposo hidratado

Et al. - E outros, da locução latina “*et alli*”

ETDIV - Extrusão traumática do disco intervertebral

h - Horas

HUAC - Hospital universitário de animais de companhia

L - Lombar

LCR - Líquido cefalorraquidiano

ME - Medula espinhal

MMP - Mielomalácia progressiva

MP - Membro pélvico

MT - Membro torácico

NCD - Não condrodistrófico

NP - Núcleo pulposo

p – Significância

PDP - Percepção dolorosa profunda

PTC-Placa terminal cartilaginosa

RM - Ressonância magnética

RV - Referência Veterinária

S - Sagrada

SN - Sistema nervoso

SNA - Sistema nervoso autónomo

SNC - Sistema nervoso central

SNP - Sistema nervoso periférico

T - Torácica

TC - Tomografia computadorizada

TL - Toracolombar

ULusófona - Universidade Lusófona

ZT - Zona de transição

> - Maior que

± - Mais ou menos FGF4 - Fator de crescimento de fibroblastos

≤ - Menor ou igual

% - Percentagem FMV - Faculdade de medicina veterinária

Índice Geral

Índice De Gráficos.....	11
Índice De Figuras.....	12
Índice De Tabelas.....	13
Descrição Da Casuística Do Estágio Curricular.....	14
1. Hospital Universitário de Animais de Companhia da FMV-ULusófona.....	14
2. Clínica Referência Veterinária.....	17
I. Introdução.....	21
1. Sistema Nervoso.....	21
1.1. Medula Espinhal.....	21
2. Coluna Vertebral.....	24
2.1. Vértabras.....	24
2.2. Disco Intervertebral.....	25
2.2.1. Anatomia e Função Biomecânica do Disco Intervertebral.....	25
2.2.2. Degenerescência do Disco Intervertebral.....	28
3. Doença do Disco Intervertebral Toracolombar	30
3.1 Tipos de Hérnia de Disco Intervertebral.....	30
3.1.1. Extrusão do Disco Intervertebral (Hansen Tipo I)	31
3.1.2. Protrusão do Disco Intervertebral (Hansen Tipo II)	32
3.1.3. Extrusão Aguda Não Compressiva Do Núcleo Pulposo (EANNP)	33
3.1.4. Extrusão do Núcleo Pulposo Hidratado (ENPH)	33
3.1.5. Extrusão Intradural/Intramedular do Disco Intervertebral (EIID)	34
3.2. Fisiopatologia da Lesão Medular.....	34
3.3. Mielomalácia Progressiva.....	35
3.4. Choque Espinhal e Postura de Schiff-Sherrington.....	36
3.5. Abordagem Diagnóstica	36
3.5.1. Identificação e Histórico do Paciente	36
3.5.2. Apresentação Clínica e Exame Neurológico.....	37
3.5.3. Diagnóstico Por Imagem.....	38
3.5.4. Diagnósticos Diferenciais.....	40
3.6. Abordagem Terapêutica.....	40
3.6.1 Tratamento Conservador	41

3.6.1.1 Repouso	41
3.6.1.2. Controlo da Dor e Inflamação.....	42
3.6.1.3. Tratamentos Adjuvantes: Neuroreabilitação e Acupuntura.....	42
3.6.1.4. Maneio da Micção	43
3.6.2. Tratamento Cirúrgico.....	44
3.7. Prognóstico.....	45
4. Objetivos.....	46
II. Material e Métodos	47
1. População Estudada	47
2. Critérios de Inclusão	47
3. Avaliação Neurológica.....	48
4. Tratamento Conservador.....	48
5. Resposta ao Tratamento Conservador.....	49
6. Recolha de Outros Dados Clínicos.....	50
7. Análise Estatística.....	50
III. Resultados	52
1. Caracterização da Amostra Estudada e Relação das Variáveis com a Resposta ao Tratamento.....	52
1.1. Raça.....	52
1.2. Condrodistrofia.....	53
1.3. Idade.....	53
1.4. Sexo e Estado Reprodutivo.....	54
1.5. Peso.....	54
1.6. Grau de Disfunção Neurológica.....	55
1.7. Histórico DDIV-TL.....	55
2. Caracterização das Medidas Adotadas Antes da Consulta de Neurologia.....	56
2.1. Exames de Imagem.....	56
2.2. Duração dos Sinais Clínicos: Período Antes da Consulta.....	56
2.3. Repouso.....	57
2.4. Administração de Anti-inflamatório.....	57

3. Caracterização das Medidas Adotadas Após Atendimento Neurológico e Relação das Variáveis com a Resposta ao Tratamento.....	59
3.1. Resposta ao Tratamento.....	59
3.2. Anti-inflamatório.....	62
3.3. Analgésico.....	62
3.4. Repouso.....	63
4. Terapias Adjuvantes.....	63
IV. Discussão.....	64
V. Conclusões.....	71
VI. Referências Bibliográficas.....	73

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Casuística do estágio no HE-ULHT em função da espécie.....	16
Gráfico 2: Casuística do estágio na RV em função da espécie.....	19
Gráfico 3: Distribuição percentual dos casos de acometimento do SNC e SNP em Cães.....	19
Gráfico 4: Distribuição percentual dos casos de acometimento do SNC e SNP em Gatos.....	19
Gráfico 5: Proporção dos pacientes quanto à presença de condrodistrofia (%)	53
Gráfico 6: Idade dos pacientes quanto à presença de condrodistrofia (%)	53
Gráfico 7: Distribuição dos cães de acordo com o gênero (%)	54
Gráfico 8: Distribuição dos cães de acordo com o estado reprodutivo (%).....	54
Gráfico 9: Distribuição dos pacientes de acordo com o score na Escala Numérica de Frankel Modificada (%).....	55
Gráfico 10: Distribuição dos pacientes de acordo com o tempo de duração dos sinais clínicos antes da consulta de neurologia. h, horas; d, dias.....	56
Gráfico 11: Associação entre o tempo de duração dos sinais clínicos antes do atendimento neurológico e a resposta ao tratamento conservador (%).....	57
Gráfico 12: Frequência (%) de cães que realizaram repouso no período que antecedeu o atendimento neurológico.....	57
Gráfico 13: Frequência (%) de cães que utilizaram anti-inflamatório no período que antecedeu o atendimento neurológico.....	58
Gráfico 14: Frequência (%) de cães que utilizaram anti-inflamatório no período que antecedeu o atendimento neurológico.....	58
Gráfico 15: Proporção dos pacientes de acordo com a evolução clínica (%).....	59
Gráfico 16: Frequência (%) de cães que utilizaram algum tipo de analgésico.....	62
Gráfico 17: Frequência (%) de cães que realizaram repouso após a consulta de neurologia....	63

Índice de Figuras

Figura 1: Representação esquemática dos funículos da medula espinhal (A). Importantes tratos da medula espinhal, ascendentes/sensoriais (em vermelho) e descendente/motores (em azul) (B)	22
Figura 2: Segmentos medulares e suas localizações em relação às vértebras no cão	23
Figura 3: Vista caudal da 13ª vértebra torácica de um cão.....	25
Figura 4: Corte transversal de DIV lombar saudável de cão.....	27
Figura 5: Maturação do disco intervertebral desde a juventude até os estágios inicial e avançado da degenerescência do disco intervertebral, onde a primeira coluna apresenta representações ilustrativas ao longo dos estágios (A–E); a coluna do meio mostra a classificação de Pfirrmann por meio de imagens de RM do DIV (1-5); e a última, a classificação de Thompson do DIV em cães (1-5). AF: anel fibroso; PTC: placa terminal cartilaginosa; NP: núcleo pulposo (Adaptado da Costa <i>et al.</i> , 2020).....	29
Figura 6: Classificação dos tipos de doença do DIV com base na fisiopatologia e fatores de predisposição. DIV, disco intervertebral; NP, núcleo pulposo; EDHE, extrusão discal com hemorragia epidural extensa; ETDIV, extrusão traumática do DIV; ENPAN, extrusão do núcleo pulposo aguda não compressiva; ENPH, extrusão do núcleo pulposo hidratado; EIID, extrusão intradural/intramedular do disco intervertebral.....	31
Figura 7: Representação ilustrativa de extrusão discal.....	32
Figura 8: Representação ilustrativa de protrusão discal	33
Figura 9: Fluxograma do tempo de duração dos sinais clínicos e associação com histórico de repouso e uso de anti-inflamatório no período prévio ao atendimento neurológico. AI, anti-inflamatório.....	59

Índice de Tabelas

Tabela 1: Exames complementares de diagnóstico realizados no HE- ULHT.....	15
Tabela 2: Casuística cirúrgica do HE-ULHT por área de intervenção.....	16
Tabela 3: Exames complementares de diagnóstico realizados na RV	18
Tabela 4: Casuística cirúrgica da RV de acordo com o tipo de procedimento.....	20
Tabela 5: Escala Numérica de Frankel modificada.....	48
Tabela 6: Classificação dos pacientes de acordo com a resposta ao tratamento conservador ...	49
Tabela 7: Estatísticas descritivas e comparação de possíveis fatores preditores entre 43 cães que obtiveram sucesso e 12 cães que obtiveram insucesso com o tratamento conservador de DDIV-TL.....	60
Tabela 8: Estatísticas descritivas e avaliação de possíveis fatores preditores associados ao sucesso no tratamento conservador de cães com diagnóstico presuntivo de DDIV-TL.....	61
Tabela 9: Estatísticas descritivas e avaliação da realização de terapias adjuvantes no sucesso do tratamento conservador de cães com diagnóstico presuntivo de DDIV-TL.....	63

Descrição da Casuística do Estágio Curricular

O presente relatório, elaborado no âmbito do estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade Lusófona (ULusófona) - Centro Universitário de Lisboa, tem como objetivo descrever as atividades desempenhadas ao longo do período de estágio, que decorreu entre 18 de Setembro de 2023 e 13 de Maio de 2024. Este estágio foi realizado em 2 instituições, nomeadamente o Hospital Universitário de Animais de Companhia (HUAC) da Faculdade de Medicina Veterinária (FMV), da ULusófona, com um total de 240h, e a clínica Referência Veterinária (RV), com um total de 1040 horas, perfazendo 1280h no período de 8 meses.

1. Hospital Universitário de Animais de Companhia da FMV-ULusófona

O estágio realizado no Hospital Universitário de Animais de Companhia da FMV-ULusófona, sob orientação da Profa. Dra. Liege Georgia Andrioli Martins, decorreu no período de 18 de Setembro de 2023 a 3 de Novembro de 2023, com um contacto de 40 horas semanais, sendo esse realizado no serviço de Cirurgia e Anestesia de animais de companhia.

Durante esse período, foi possível acompanhar os pacientes destinados ao setor de cirurgia e anestesia, que incluíam tanto os animais encaminhados para realização de procedimentos cirúrgicos, quanto aqueles que necessitavam de sedação ou anestesia para realização de exames complementares.

No que diz respeito aos pacientes cirúrgicos, após a sua admissão pelos médicos veterinários do setor, procedia-se ao manejo pré-operatório, que incluía a realização dos exames físicos, recolha de sangue para análises pré-operatórias, como hemograma e análises bioquímicas, colocação de cateteres endovenosos, discussão e seleção de protocolos anestésicos, cálculo de doses e administração dos fármacos, colocação de tubo endotraqueal, realização de tricotomia e antissepsia da área a intervencionar, e, quando necessário, realização de bloqueios anestésicos loco regionais. Durante essa fase inicial a autora participou em todas essas etapas.

De seguida, os animais eram encaminhados para o bloco cirúrgico. Nele, além de acompanhar e realizar a monitorização anestésica de alguns pacientes e atuar como circulante, foi facultada a oportunidade de participar em cirurgias como assistente de cirurgião e, em algumas cirurgias eletivas, como cirurgiã, com a adequada supervisão de um médico veterinário.

A presente autora também atuou na preparação de sistemas de fluidoterapia, administração de fármacos pelas vias endovenosa, subcutânea, tópica e oral, na monitorização dos pacientes nos períodos pré, trans e pós-cirúrgico, e na preparação das salas de cirurgia. Além disso, acompanhou alguns procedimentos como abdominocentese, toracocentese, limpeza auricular, realização de imobilizações externas e pensos, aplicação de microchips, retirada de pontos cirúrgicos e colheita de fezes.

Durante esses meses de estágio, também foi possível estar presente na realização de alguns exames complementares como ecografia abdominal, ecocardiografia, punção aspirativa por agulha fina, exames radiográficos, tomografia computadorizada (TC), endoscopia, rinoscopia, broncoscopia e lavagem broncoalveolar. A Tabela 1 apresenta frequência absoluta (n = número total) e relativa (% = em percentagem) dos exames complementares acompanhados.

Tabela 1: Exames complementares de diagnóstico realizados no HUAC- ULusófona

Exame Complementar de Diagnóstico	Especificações	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Análises sanguíneas	Hemograma e Análises Bioquímicas	36	40,0
Broncoscopia	-	1	1,1
Ecografia	Ecocardiografia, ecografia abdominal	6	6,7
Endoscopia	-	3	3,3
Lavagem broncoalveolar	-	2	2,2
Otoscopia	-	1	1,1
Punção aspirativa por agulha fina	Massas cutâneas, linfonodos e órgãos cavitários	4	4,5
Exame radiográfico	Abdominal, extremidade, intraoral, pélvica e torácica	11	12,2
Rinoscopia	-	3	3,3
Tomografia computadorizada	Abdominal, coluna, corpo inteiro, crânio, membros, torácica	23	25,6
Total		90	100

Fonte: elaborado pela autora

Quando havia a necessidade de sedar ou anestesiá-los os pacientes para realização desses exames e procedimentos, a autora teve a oportunidade de ser inserida na discussão da escolha, no preparo e administração dos fármacos, bem como monitorar esses animais antes, durante e após os procedimentos.

Durante todo o período de estágio, também foi permitida a participação em rondas, realizadas diariamente, com o corpo clínico e cirúrgico do Hospital Universitário de Animais de Companhia, para discussão do quadro clínico de todos os pacientes que se encontravam internados.

Nesta etapa do estágio curricular, a autora acompanhou 142 animais. Desses, 40 foram submetidos somente a exames complementares sob anestesia, os demais eram pacientes cirúrgicos e dentre eles, alguns também necessitaram de exames além da cirurgia. Dos 142 pacientes, 41% (58 em 142) correspondiam à espécie felina, e 59% (84/142) à canina, estando essa casuística, representada no gráfico 1. No tocante ao gênero, na espécie canina, 49% (41/84) eram fêmeas e 51% (43/84) machos, já na felina, 46% (27/58) eram fêmeas e 54% (31/58) machos.

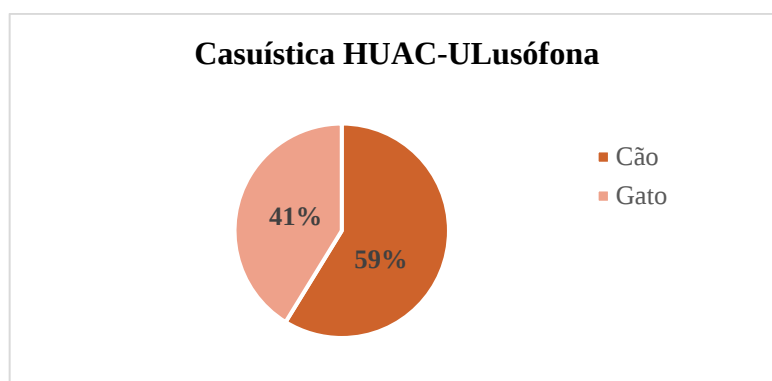


Gráfico 1: Frequência da casuística do estágio no HUAC-ULusófona em função da espécie.

Em relação aos procedimentos cirúrgicos, ao analisar os dados da tabela 2, verifica-se que das intervenções acompanhadas, as que ocorreram com maior frequência corresponderam as de tecidos moles com 75,5% (77/102), seguidos de estomatologia com 14,0% (14/102) e cirurgias ortopédicas com 10,5% (11/102).

Tabela 2: Casuística cirúrgica do HUAC-ULusófona por área de intervenção

Área Cirúrgica	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)
Estomatologia	14	14,0
Ortopedia	11	10,5
Tecidos Moles	77	75,5
Total	102	100

Fonte: elaborado pela autora

Dentre as cirurgias de tecidos moles, as mais comuns possuíram natureza eletiva, como ovariohisterectomias e orquiectomias; seguidas de mastectomias, nodulectomias, biópsias incisionais, esplenectomias, e remoção de corpos estranhos por enterotomia e gastrotomia. Outros procedimentos como estafilectomia, herniorrafia diafragmática, cistotomia, enterectomia, lobectomia hepática, correção de deiscência de sutura e colocação de dreno torácico, também foram acompanhados, entretanto em menor frequência.

Dentro da estomatologia, a higienização profissional da cavidade oral e extrações dentárias tiveram maior prevalência, realizando-se, sempre que necessário, radiografias intraorais para planeamento cirúrgico.

Outras cirurgias com representatividade, foram as ortopédicas. Nesta área a autora acompanhou procedimentos como correções de luxação de patela, osteossínteses, mandibulectomia, amputação de membro e cauda, osteotomias da cabeça e colo femoral, osteotomia do palato, artrodese pantarsal, redução aberta de luxação do cotovelo e remoção de implantes.

Em suma, a realização deste estágio culminou na cimentação e expansão dos conhecimentos teóricos e práticos obtidos no decorrer do curso, e no desenvolvimento de pensamento crítico e clínico, através da discussão interativa, tão necessário para exercício da profissão futura. Possibilitou ainda a oportunidade de explorar as diversas áreas da clínica cirúrgica e anestesiologia de pequenos animais em contexto hospitalar.

2. Clínica Referência Veterinária

O estágio realizado na clínica Referência Veterinária, sob orientação do Dr. João Carlos Gil Da Silva Ribeiro, ocorreu durante o período de 6 de Novembro de 2023 a 13 de Maio de 2024, com um contacto de 40 horas semanais na área de neurologia, neurocirurgia e neurodiagnóstico de animais de companhia.

Durante esse período, foi possível acompanhar o Dr. João Ribeiro e toda equipa nos procedimentos realizados na clínica, que incluíram consultas, cirurgias, realização e interpretação de exames complementares, implementação de tratamentos hospitalares e atuação em emergências neurológicas.

Durante as consultas, foi realizado pela autora um conjunto de tarefas que incluiu a comunicação com os tutores para recolher a anamnese dos casos clínicos, a realização de exames neurológicos e a inserção da história clínica do paciente no sistema de gestão clínica.

Além disso, foi possível participar na interpretação do exame neurológico, histórico e sinais clínicos apresentados pelo paciente, com o objetivo de desenvolver uma lista de diagnósticos diferenciais, determinar os exames complementares recomendados e estabelecer as terapêuticas indicadas.

A autora também realizou exame físico aos pacientes internados, colheita de sangue para hemograma, análises bioquímicas e testes genéticos, colocação de cateteres endovenosos, preparação de sistemas de fluidoterapia, intubação endotraqueal, monitorização anestésica, preparo dos animais para realização de ressonância magnética (RM), tomografia computadorizada, exames radiográficos, colheita e análise de líquido cefalorraquidiano (LCR) para avaliação macroscópica, medição do teor de proteína e, em alguns casos, teste de Pandy. Houve a possibilidade de auxiliar na realização de eletromiografias (EMG), eletroencefalogramas (EEG) e eutanásias. A tabela 3 apresenta a frequência absoluta (n) e relativa (%) dos exames complementares acompanhados.

Tabela 3: Exames complementares de diagnóstico realizados na RV

Exame Complementar de Diagnóstico	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
LCR	73	29,0
EEG	17	7,0
EMG	2	1,0
TC	32	12,0
RM	129	51,0
Total	253	100

Fonte: elaborado pela autora

No internamento, foi possível participar na realização de protocolos de tratamento com citosina arabinosídeo (Citarabina), indicados em casos de doenças inflamatórias imunomediadas do SNC, como as meningoencefalites de origem desconhecida, e também monitorar animais em recuperação pós-anestésica e pós-cirúrgica realizando a administração terapêutica indicada em cada caso, e manejo nutricional e higiênico dos mesmos.

Durante esta fase do estágio, a autora acompanhou um total de 319 casos. Desses, 87% eram cães (277/319) e 13% gatos (42/319), estando essa casuística representada no gráfico 2. Em relação ao gênero dos animais, na espécie canina, 46% (127/277) eram fêmeas e 54% (150/277) machos, já na felina, 52% (22/42) eram fêmeas e 48% (20/42) machos.

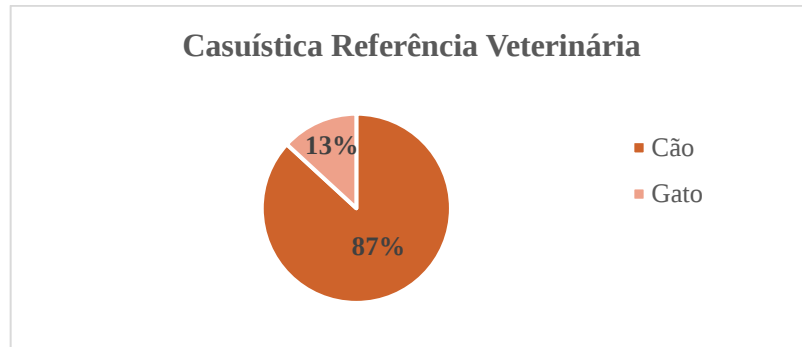


Gráfico 2: Casuística do estágio na RV em função da espécie.

Dos 319 animais, 23 foram submetidos a cirurgia, passando por um ou mais procedimentos realizados no mesmo momento cirúrgico, e 296 corresponderam a casos clínicos em conjunto com aqueles encaminhados por colegas para realização de RM, com ou sem recolha de LCR. Nos gráficos 3 e 4, estão representadas as percentagens dos casos acompanhados, de acordo com a região do sistema nervoso (SN) afetada: sistema nervoso central (SNC) ou sistema nervoso periférico (SNP), em cães e gatos, respetivamente.

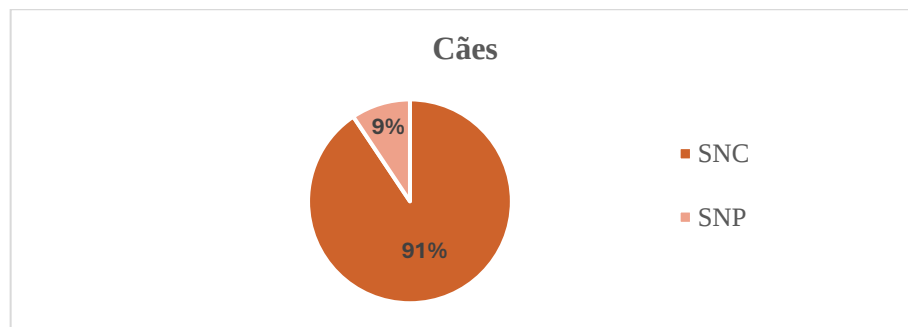


Gráfico 3: Distribuição percentual dos casos de acometimento do SNC e SNP em Cães.

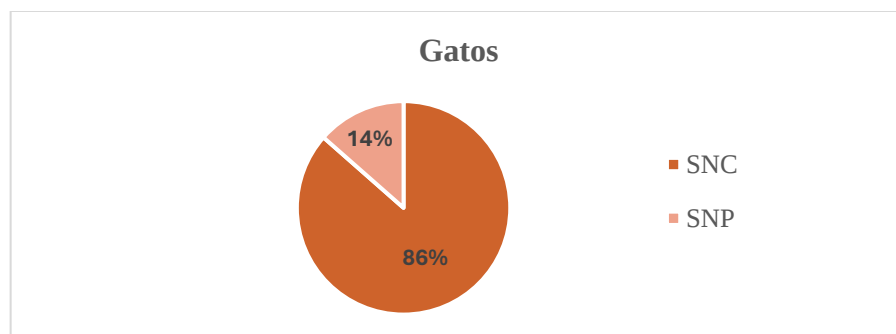


Gráfico 4: Distribuição percentual dos casos de acometimento do SNC e SNP em Gatos.

Em relação à espécie canina, os diagnósticos mais frequentes de acometimento do SNC foram os casos presuntivos de doença do disco intervertebral (DDIV), enquanto no SNP destacou-se a síndrome vestibular idiopática. Já na espécie felina, os mais comuns foram encefalite límbica para o SNC e otite média para o SNP.

No tocante às cirurgias, foi concedida a oportunidade de observar e auxiliar em diversos procedimentos cirúrgicos, dentre os quais incluíram *slots* ventrais, hemilaminectomias, laminectomia dorsal associada à estabilização com parafusos, corpectomias, durotomias, fenestrações do disco intervertebral (DIV), fixação de fraturas de coluna e craniotomias transfrontais. Na tabela 4 está representada a casuística da cirurgia.

Tabela 4: Casuística cirúrgica da RV de acordo com o tipo de procedimento.

Procedimento Cirúrgico	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)
Biópsia de nervo	1	3,0
Corpectomia	2	6,0
Craniotomia transfrontal	2	6,0
Durotomia	2	6,0
Estabilização atlantoaxial	1	3,0
Estabilização coluna	1	3,0
Estabilização coluna (fratura)	1	3,0
Fenestração	5	16,0
Hemilaminectomia	11	35,0
Laminectomia	1	3,0
<i>Slot</i> ventral	5	16,0
Total	32	100

Fonte: elaborado pela autora

Este estágio proporcionou à autora o desenvolvimento de competências teóricas e práticas nas áreas de neurodiagnóstico, neurologia clínica e neurocirurgia, sendo esta experiência fundamental para o seu desempenho futuro, dado o seu interesse por esta especialidade. Além disso, a autora teve a oportunidade de conhecer o funcionamento diário de uma clínica referência em neurologia veterinária, vivenciando também o primeiro contacto com aparelhos de EEG, EMG e RM.

I. Introdução

1. Sistema Nervoso

Anatomicamente, o sistema nervoso (SN) é dividido em sistema nervoso central (SNC) e sistema nervoso periférico (SNP). O SNC é composto pelo encéfalo e medula espinhal (ME), que se encontram contidos no interior do esqueleto axial e são o centro das funções neurais. O SNP transmite sinais sensoriais sobre o ambiente externo e interno para o SNC, e sinais motores do SNC para os órgãos efetores periféricos, como os músculos esquelético, cardíaco e liso, e glândulas secretoras (Goldstein, 2001; Lopes *et al.*, 2022; Thomson & Hahn, 2012). Certos componentes neurais do SNC e do SNP regulam os órgãos viscerais, músculos lisos e glândulas. Esses componentes são coletivamente chamados de sistema nervoso autônomo (SNA), o qual costuma manter um estado de equilíbrio homeostático visceral, fazendo parte da divisão funcional do SN (Dewey & da Costa, 2016; Hermanson *et al.*, 2019; Thomson & Hahn, 2012).

1.1. Medula Espinhal

A medula espinhal é uma continuação direta do tronco encefálico e está situada dentro do canal vertebral, encontrando-se protegida pelas vértebras, meninges e LCR (Šulla *et al.*, 2019; Uemura, 2015). A ME se prolonga do forame magno até o nível da sexta ou sétima vértebra lombar em cães de médio a grande porte, podendo estender-se um pouco mais caudal nos cães de pequeno porte (Dewey & da Costa, 2016; Šulla *et al.*, 2018).

Responsável pela maior parte da sensibilidade e motilidade do corpo, a ME desempenha funções essenciais. Ela processa informações aferentes de músculos, tendões, articulações, ligamentos, vasos sanguíneos, pele e vísceras, emitindo comandos eferentes que controlam os músculos e regulam as glândulas através de conexões nervosas espinhais. Além disso, atua como um centro de reflexos, produzindo respostas subconscientes de músculos e glândulas a estímulos específicos. A ME também conduz informações para e a partir do encéfalo através de um sistema de tratos axonais, permitindo que o encéfalo receba dados sobre o posicionamento do pescoço, tronco e membros, enquanto emite comandos que regulam a postura, o movimento e os aspectos do comportamento visceral (Hermanson *et al.*, 2019; Šulla *et al.*, 2018; Uemura, 2015).

Em corte transversal, a ME tem forma tubular e é bilateralmente simétrica. Ela é dividida em substância branca na periferia e substância cinzenta no centro, apresentando um pequeno canal central preenchido por LCR (Thomson & Hahn, 2012). A substância branca é

composta, principalmente, por fibras nervosas mielinizadas pertencentes aos neurónios sensitivos e motores, e cada metade sua é dividida em três colunas ou funículos, os quais são compostos por fascículos ou tratos de fibras nervosas de origem, destino e função comuns (König & Liebich, 2021; Hermanson *et al.*, 2019). Em relação a essas colunas, elas são subdivididas em funículos dorsais, laterais e ventrais, e esses compreendem tratos que viajam cranialmente, os ascendentes ou sensitivos; caudalmente, os descendentes ou motores; e entre os segmentos, os intersegmentares (Dewey & da Costa, 2016; König & Liebich, 2021). O funículo dorsal é constituído principalmente por fibras sensitivas envolvidas na propriocepção, sensação tátil e nociceção; o funículo lateral, predominantemente por fibras sensitivas das vias de nociceção, pressão e temperatura, e fibras motoras; e o funículo ventral principalmente por fibras motoras e algumas fibras sensitivas das vias de nociceção (Figura 1) (Dewey & da Costa, 2016).

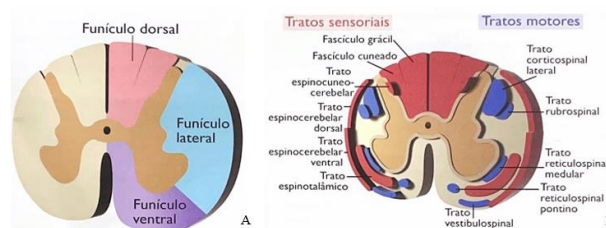


Figura 1: Representação esquemática dos funículos da medula espinhal (A). Importantes tratos da medula espinhal, ascendentes/sensoriais (em vermelho) e descendente/motores (em azul) (B) (Dewey & da Costa, 2016).

A substância cinzenta, está funcionalmente dividida em três principais regiões denominadas cornos. Essas regiões formam colunas contínuas de células nervosas que se estendem ao longo da ME (Hermanson *et al.*, 2019). A substância cinzenta é composta principalmente por corpos celulares de neurónios e interneurónios envolvidos nas vias sensitivas, que se localizam principalmente no corno dorsal; nas vias autonómicas, que se encontram mais no corno lateral; e nas vias motoras, que estão em maior número no corno ventral (König & Liebich, 2021; Thomson & Hahn, 2012).

A medula espinhal é dividida em cinco regiões anatômicas com base na coluna vertebral e em cinco regiões funcionais com base na inervação dos membros, sendo estas denominadas: cervical (C1-C5), cervicotorácica (C6-T2), toracolombar (T3-L3), lombossagrada (L4-S3) e caudal (Cd1-Cd5) (Dewey & da Costa, 2016). Fibras nervosas penetram a face dorsolateral de cada lado da ME, formando a raiz dorsal, enquanto na face ventrolateral, fibras nervosas deixam a ME e formam a raiz ventral. As fibras nervosas de cada

raiz são unidas no forame intervertebral, originando o nervo espinhal (König & Liebich, 2021). Com base nos nervos espinhais, a ME é subdividida em 36 segmentos, sendo 8 cervicais, 13 torácicos, 7 lombares, 3 sagradas e 5 caudais, e se estende desde os primeiros nervos cervicais até a parte caudal do cone medular, que consiste nos segmentos S2, S3, Cd1-Cd5 (Figura 2). Além disso, ela apresenta duas dilatações, a intumescência cervical, que dá origem aos nervos do plexo braquial, e a intumescência lombar, que dá origem aos nervos do plexo lombossagrado (König & Liebich, 2021; Šulla *et al.*, 2018; Uemura, 2015). Os segmentos lombares L5-L7 estão localizados a nível da vértebra L4, os segmentos sagrados na vértebra L5 e os segmentos caudais na vértebra L6 (Uemura, 2015). As raízes nervosas sagradas e caudais continuam dentro do canal vertebral caudalmente e saem através dos respectivos forames intervertebrais, formando uma estrutura denominada cauda equina (Šulla *et al.*, 2018, 2019; Uemura, 2015).

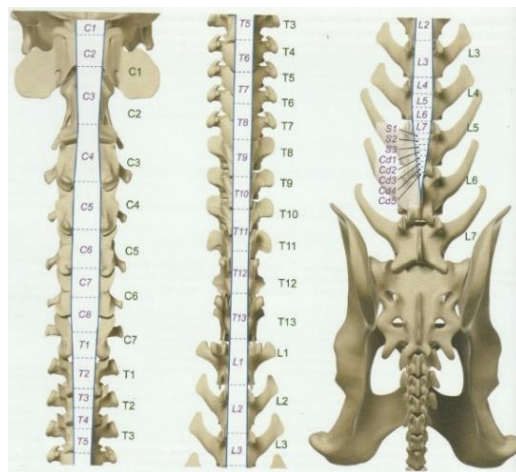


Figura 2: Segmentos medulares e suas localizações em relação às vértebras no cão (Dewey & da Costa, 2016).

A ME e as raízes espinhais, até o ponto em que essas raízes emergem pelos forames intervertebrais, são envolvidas por três camadas protetoras de tecido conjuntivo designadas meninges, sendo elas a dura-máter, aracnóide e pia-máter (Hermanson *et al.*, 2019; Šulla *et al.*, 2018). Ao contrário do tecido neural que envolvem, essas estruturas são intensamente inervadas. A dura-máter, a camada meníngea mais superficial, é fibrosa e espessa. A aracnoide é uma membrana fina que possui numerosos filamentos e trabéculas que se unem à pia-máter formando um espaço denominado de espaço subaracnóideo, o qual é preenchido com LCR (König & Liebich, 2021; Šulla *et al.*, 2018). A pia-máter, a meninge mais interna, é também a mais inervada e vascularizada, e encontra-se ligada às células gliais que se concentram na superfície da ME (Hermanson *et al.*, 2019; König & Liebich, 2021).

2. Coluna Vertebral

A coluna vertebral é uma estrutura formada por múltiplas combinações de tecidos ósseo, cartilaginoso e mole (Mothé *et al.*, 2024). Como parte do esqueleto axial, ela é composta por uma série de ossos não pareados, denominados vértebras, cujo número varia entre as diferentes raças e espécies (Budras *et al.*, 2007; König & Liebich, 2021). Sua unidade funcional é composta por duas vértebras adjacentes, interpostas ou não por disco cartilaginoso, as articulações entre elas, e os ligamentos de sustentação. Essas unidades funcionais são completadas pelos vasos sanguíneos que deixam o canal vertebral através dos forames intervertebrais e pelos músculos que cobrem os seus segmentos (König & Liebich, 2021). Dessa forma, esse conjunto promove suporte e sustentação à medula espinhal, tanto em posição estática, como dinâmica do corpo animal. Além disso, confere elasticidade aos seus diversos segmentos através das sínfises e articulações intervertebrais, possibilitando a realização de uma ampla gama de movimentos (Budras *et al.*, 2007).

2.1. Vértebras

Na espécie canina a coluna vertebral é composta por 7 vértebras cervicais, 13 torácicas, 7 lombares, 3 sagradas e um número variável de vértebras caudais (Bergknut *et al.*, 2013; Kranenburg *et al.*, 2014). Embora as vértebras de cada região sejam responsáveis por cumprir funções distintas e possuam características individuais, elas compartilham uma estrutura semelhante (Mothé *et al.*, 2024). Essa estrutura é composta por três constituintes básicos: o corpo, o arco, e os processos, que são modificados de acordo com os requisitos funcionais de cada segmento da coluna (Budras *et al.*, 2007; König & Liebich, 2021).

O corpo vertebral é uma estrutura cilíndrica que corresponde à porção ventral da vértebra. Cada corpo possui uma extremidade cranial convexa e outra caudal côncava, ambas recobertas por lâminas de cartilagem hialina (König & Liebich, 2021). O arco vertebral se forma sobre a face dorsal do corpo vertebral, e é composto por dois pedículos laterais e uma lâmina dorsal. Os pedículos apresentam defeitos semilunares nas bordas cranial e caudal que se combinam para formar os forames intervertebrais através dos quais os nervos espinhais saem do canal vertebral. O canal vertebral abriga a medula espinhal, meninges, nervos espinhais, e vasos sanguíneos (Hermanson *et al.*, 2019).

Cada vértebra apresenta processos para a fixação de músculos e ligamentos, e para a articulação com demais estruturas (König & Liebich, 2021). Dos corpos vertebrais saem os processos transversos; do arco vertebral, dorsal às lâminas, está o processo espinhoso; na junção

dos pedículos e das lâminas nas faces cranial e caudal estão pares de processos articulares, que se articulam com os da vértebra adjacente; os processos mamilares e acessórios estão presentes em quase todas as vértebras torácicas e lombares; e as vértebras torácicas possuem fóvea costal para articulação das cabeças das costelas (Figura 3) (Budras *et al.*, 2007; Hermanson *et al.*, 2019).

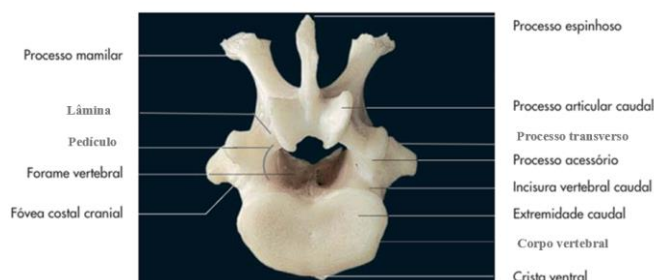


Figura 3: Vista caudal da 13ª vértebra torácica de um cão (Adaptado de König & Liebich, 2021)

Quase todos os corpos vertebrais, com exceção de C1-C2 e das vértebras sagradas, são interligados por um disco intervertebral (Bergknut *et al.*, 2013), no caso destas últimas, elas se fundem para formar uma estrutura coesa, o sacro. A largura de cada espaço discal varia dependendo de quais vértebras ele separa. Os espaços dos discos cervicais tornam-se gradualmente mais largos à medida que progridem para C6. Os torácicos são mais estreitos que os cervicais e têm largura uniforme até o nível de T10-T11, alargando gradualmente até o nível de T13-L1, ponto em que eles ficam consistentes em largura até o nível de L7-S1, aonde ele costuma ser mais largo que nos demais segmentos (Hermanson *et al.*, 2019).

2.2. Disco Intervertebral

O disco intervertebral é uma estrutura fibrocartilaginosa, composta por uma coleção de diversos tipos de tecido conjuntivo, que desempenha um papel fundamental na estabilidade da coluna vertebral, conectando efetivamente vértebras individuais, fornecendo suporte para o esqueleto axial e permitindo a movimentação do mesmo em vários planos. Além disso, ele protege a ME e facilita a saída/entrada dos nervos periféricos (Fenn & Olby, 2020; Fingerroth & Thomas, 2015).

2.2.1. Anatomia e Função Biomecânica do Disco Intervertebral

O DIV é composto por quatro regiões distintas que contribuem para o seu papel complexo: o núcleo pulposos (NP), a zona de transição (ZT), o anel fibroso (AF) e as placas terminais cartilaginosas (PTCs) (Figura 4). Embriologicamente, ele se origina da mesoderme,

sendo o núcleo pulposo uma remanescente da notocorda (Bergknut *et al.*, 2013; Fenn & Olby, 2020; Fingerroth & Thomas, 2015).

O NP constitui a região central do DIV, sendo cercado pelo AF, e é constituído por material amorfo, gelatinoso e translúcido. Sua composição compreende uma matriz extracelular rica em água e proteoglicanos, associada a uma rede dispersa de material fibroso e células como condrócitos e notocordais (Bergknut *et al.*, 2013; Brisson, 2010; Fenn & Olby, 2020). Os proteoglicanos consistem em uma proteína central ligada a cadeias de glicosaminoglicanos, como o sulfato de condroitina, o sulfato de queratina e o ácido hialurónico (Bergknut *et al.*, 2013). A rede fibrosa é maioritariamente composta por colagénio tipo II, cuja função principal é o suporte de carga e resistência a forças de compressão (Fenn & Olby, 2020).

O anel fibroso, região externa do DIV, consiste em uma rede densa de múltiplas camadas fibrocartilaginosas, organizadas e concêntricas. Sua parte ventral é de duas a três vezes mais espessa do que a dorsal. A composição celular varia ao longo do anel: nas camadas externas, predominam células semelhantes a fibrócitos, enquanto as camadas internas apresentam uma população mista, incluindo tanto fibrócitos quanto condrócitos, por isso ele é mais cartilaginoso e menos fibroso nesta região. A parte externa do AF contém principalmente colagénio tipo I, enquanto a parte interna contém predominantemente colagénio tipo II. Essa transição celular reflete as diferentes funções e características das suas camadas. (Bergknut *et al.*, 2013; Fenn & Olby, 2020). Quando sujeitas a cargas biomecânicas, as fibras que compõem o AF têm a capacidade de deslizar umas sobre as outras. As fibras de colagénio dispõem-se paralelamente dentro da mesma camada e obliquamente entre camadas adjacentes. Fibras de elastina unem as camadas de fibras de colagénio, permitindo que estas recuperem a sua forma após deformação, conferindo flexibilidade ao DIV. As fibras do AF interno estão fortemente conectadas às PTCs, enquanto as fibras do AF externo formam conexões com as epífises dos corpos vertebrais (Bergknut *et al.*, 2013; Fingerroth & Thomas, 2015; Griffin *et al.*, 2009).

Histologicamente, o NP é separado do AF por uma região denominada zona de transição, que é responsável por essa mudança de uma região com estrutura fibrosa para outra mais mucóide (Bergknut *et al.*, 2013; Brisson, 2010). A ZT contém condrócitos juntamente com o número crescente de fibrócitos, aumentando o seu número progressivamente do centro para a periferia, inseridos em uma rede de matriz fibrosa acidofílica, distinta da matriz basofílica do NP (Bergknut *et al.*, 2013).

As áreas do DIV que fazem interface com os corpos vertebrais adjacentes são chamadas placas terminais cartilaginosas, essas ancoram firmemente o DIV à vértebra, promovendo a absorção de choque adicional ao disco. As PTCs consistem em camadas orientadas crânio-caudalmente constituídas de uma matriz fortemente hidratada, composta por proteoglicanos, ácido hialurônico, proteínas de ligação e colagénio maioritariamente do tipo II, e condrócitos (Bergknut *et al.*, 2013; Griffin, *et al.*, 2009a). Essa matriz tem um papel altamente importante para manter a integridade do DIV, uma vez que os proteoglicanos presentes nela regulam o transporte de solutos para dentro e fora do DIV (Bergknut *et al.*, 2013).

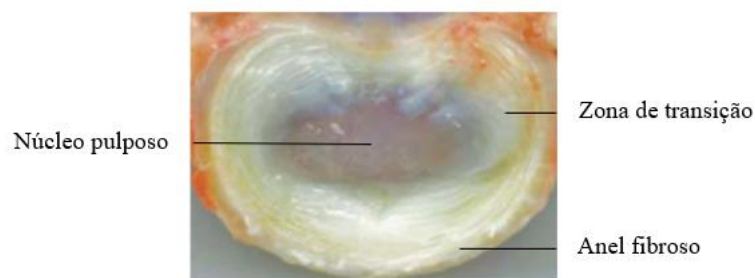


Figura 4: Corte transversal de DIV lombar saudável de cão (Adaptado de Fingerroth & Thomas, 2015)

As camadas externas do AF têm um suprimento sanguíneo limitado, não havendo suprimento sanguíneo direto para as camadas internas do AF ou para o NP. Por estarem situadas adjacentes a uma rica rede vascular, as PTCs desempenham um papel essencial no suprimento de nutrientes para o DIV. É a partir delas que pequenas moléculas, como oxigênio e glicose, alcançam as células do NP, ZT e AF, por difusão e osmose. Nutrientes adicionais são fornecidos pelas partes externas do AF (Bergknut *et al.*, 2013; Grunhagen *et al.*, 2011). A inervação do DIV em si é escassa, encontrando-se terminações nervosas apenas nas camadas externas do AF. No entanto, o ligamento longitudinal dorsal, que se liga aos vários DIVs é densamente innervado (Bergknut *et al.*, 2013; Fenn & Olby, 2020; Smolders *et al.*, 2013).

Do ponto de vista biomecânico, o DIV é considerado como uma almofada cheia de água que medeia e transmite forças compressivas entre os corpos vertebrais e proporciona mobilidade e estabilidade para o segmento espinhal. O NP origina uma pressão hidrostática elevada no interior do disco, suportando forças compressivas. As fibras do AF reforçam o disco, permitindo torção, flexão e compressão. Esse AF contém o NP, preservando a força hidrostática exercida pelo mesmo, protegendo-o de cisalhamento. Essas interações entre o NP e o AF permitem a distribuição de forças entre os corpos vertebrais (Smolders & Forterre, 2015).

2.2.2. Degenerescência do Disco Intervertebral

A doença degenerativa do disco intervertebral é a causa mais comum de hérnia de DIV em cães (Dewey & da Costa, 2016). Ela pode ocorrer como parte natural do envelhecimento do disco, ou como consequência de respostas celulares mediadas à falha estrutural (Thompson *et al.*, 2018). Esse, é um processo complexo e multifatorial, caracterizado por mudanças na composição celular e da matriz extracelular do NP, ZT, AF e PTC, podendo ser fortemente influenciado pela genética canina e acelerado por tensões biomecânicas, traumas e outros fatores (Bergknut *et al.*, 2013; Fenn & Olby, 2020; Marinho *et al.*, 2014).

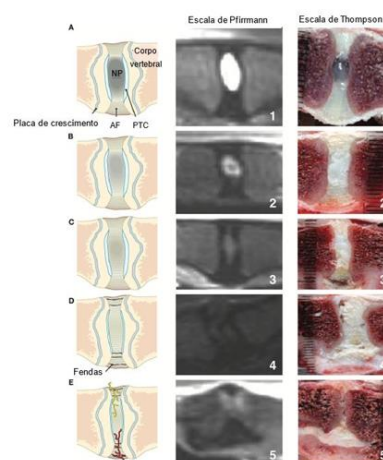
Segundo a literatura antiga, havia dois tipos básicos de degenerescência do DIV em cães. Acreditava-se que o tipo de processo degenerativo variava de acordo com a presença ou não de condrodistrofia na raça (Dewey & da Costa, 2016; Fenn & Olby, 2020; Hansen, 1952). Em teoria, os DIVs de pacientes não condrodistróficos (NCD) passavam por um processo de maturação lenta, com um aumento progressivo de colagénio e transformação das células notocordais em fibrócitos, denominado de metaplasia fibroide. Enquanto nas raças condrodistróficas ocorria um processo denominado de metaplasia condroide (Brisson, 2010; Hansen, 1952). Com os avanços nas pesquisas, foi observado que a degenerescência do DIV em ambos os tipos de raças passam, na realidade, pelo processo de metaplasia condroide (Figura 5) (Fenn & Olby, 2020; T. Hansen *et al.*, 2017; Kranenburg *et al.*, 2013).

A metaplasia condroide é caracterizada pela perda de glicosaminoglicanos específicos do NP, aumento do teor de colagénio e redução no teor de água, o que pode levar a perda das propriedades hidroelásticas e da capacidade de suportar tensões, tornando a matriz do DIV abaixo do ideal para cumprir suas funções biomecânicas (Bergknut *et al.*, 2013; Dewey & da Costa, 2016; Fenn & Olby, 2020). A região dorsal do AF frequentemente enfraquece devido à separação de suas camadas e, através desse anel enfraquecido, o conteúdo do NP degenerado pode sofrer protrusão ou extrusão para dentro do canal intervertebral (Bergknut *et al.*, 2013; Dewey & da Costa, 2016; Griffin, *et al.*, 2009a).

A medida que essas mudanças ocorrerem, a difusão de nutrientes e o fluxo de fluidos vão ficando comprometidos, interferindo na síntese de matriz saudável (Bergknut *et al.*, 2013; Jeffery *et al.*, 2013). Adicionalmente a isso, a natureza avascular e a baixa densidade celular do DIV, associadas ao ambiente biomecânico inadequado, comprometem a capacidade das células do DIV de reparar adequadamente a matriz, resultando em um ciclo vicioso de danos contínuos e reparo inadequado. Como resultado, um DIV enfraquecido torna-se vulnerável a danos,

mesmo em níveis de estresse que seriam considerados fisiológicos para um disco intervertebral saudável, acelerando ainda mais o processo de degenerescência (Bergknut *et al.*, 2013).

Figura 5: Maturação do disco intervertebral desde a juventude até os estágios inicial e avançado da degenerescência do disco intervertebral, onde a primeira coluna apresenta representações ilustrativas ao longo dos estágios (A–E); a coluna do meio mostra a classificação de Pfirrmann por meio de imagens de RM do DIV (1-5); e a última, a classificação de Thompson do DIV em cães (1-5). AF: anel fibroso; PTC: placa terminal cartilaginosa; NP: núcleo pulposo (Adaptado da Costa *et al.*, 2020).



Embora a fisiopatologia do processo degenerativo seja semelhante em CD e NCD, existem diferenças significativas nos seguintes fatores: a idade em que a degenerescência se desenvolve, a frequência e a progressão da degenerescência, o caráter da herniação e a região da coluna vertebral mais comumente afetada. Cães CD têm cerca de 75-90% do material gelatinoso do NP convertido em cartilagem hialina entre o nascimento e o início da idade adulta (Smolders *et al.*, 2013). A degenerescência começa na ZT e se difunde para a maior parte do NP e interior do AF, exibindo um caráter agudo progressivo, predispondo sobretudo ao desenvolvimento de hérnias extrusivas. Com o passar do tempo, as alterações degenerativas observadas no núcleo são desintegração da matriz, calcificação periférica ou central e áreas localizadas de morte celular. Fendas e fissuras radiais podem surgir no AF. O NP gelatinoso e transparente é transformado da coloração cinza-branco para um tecido amarelo fibrocartilaginoso (Brisson, 2010; Marinho *et al.*, 2014). Nessas raças, fatores multigenéticos associados a mutações envolvendo retrogenes do fator de crescimento de fibroblastos 4 (FGF4) localizados nos cromossomos 18 e 12, são preponderantes na degenerescência precoce do disco (Smolders *et al.*, 2013). Essas mutações têm um impacto na morfologia e função do DIV, contribuindo para a predisposição desses cães à doença (Brito & Prado, 2023; Embersics *et al.*, 2024). A degenerescência do DIV e sua mineralização, podem se desenvolver ao longo de toda coluna vertebral, todavia são observadas de forma mais frequente nas regiões cervical e toracolombar (TL) (Hansen, 1952; Thompson *et al.*, 2018; Brisson, 2010; Smolders *et al.*, 2013).

Em contraste, nas raças NC a degenerescência do DIV ocorre numa fase mais tardia da vida do animal, principalmente na coluna cervical caudal e lombossagrada. Por volta dos 6-7 anos, 50-68% dos núcleos pulposos já sofreram alterações degenerativas, não sendo comum a calcificação do DIV como observado nos CD (Marinho *et al.*, 2014).

3. Doença do Disco Intervertebral Toracolombar

Em cães, a DDIV acomete maioritariamente a região TL da ME que é conceitualmente dividida no segmento T3-L3. Essa é uma área da ME sem NMIs responsáveis pela inervação dos músculos esqueléticos dos membros e danos nessa região interrompem o controlo da via descendente do NMS sobre os NMIs caudais à lesão (Dewey & da Costa, 2016). Com isso, quando ocorre uma lesão nesse segmento, os membros torácicos (MTs) permanecem normais do ponto de vista neurológico, enquanto os membros pélvicos (MPs) apresentam sinais de disfunção do NMS (Brisson, 2010; Levine *et al.*, 2006; Sharp & Wheeler, 2005).

O NMS é funcionalmente composto por uma série de neurônios que se estendem desde sua origem no encéfalo até sua terminação no NMI na ME. Lesões que interrompem a via do NMS causam ataxia, paralisia ou paresia, reflexos espinhais normais ou exagerados nos membros pélvicos e região perineal e tônus muscular normal ou aumentado (espasticidade). Danos graves podem resultar em disfunção vesical atribuída a lesões do NMS caracterizada por incontinência urinária por retenção, na qual há uma interferência ou anulação do reflexo detrusor e aumento no tônus dos esfíncteres uretrais devido à perda da inibição proveniente do encéfalo. A bexiga fica cheia, parece firme e túrgida, havendo resistência substancial à evacuação manual da mesma (Dewey & da Costa, 2016; Fingerroth & Thomas, 2015).

Na grande maioria das raças de cães, os problemas de DIV craniais à T10-T11 são incomuns, isso se deve provavelmente em função da influência estabilizadora do ligamento intercapital. Esse ligamento passa sobre o anel dorsal de uma cabeça de costela à outra em todos os pares de costelas, exceto o primeiro e os dois últimos (Dewey & da Costa, 2016).

3.1 Tipos de Hérnia de Disco Intervertebral

A DDIV é um termo que engloba uma variedade de condições que afetam o DIV, constituindo a principal causa de acometimento da ME de cães (Casado *et al.*, 2022; Fenn & Olby, 2020). Inicialmente, foi proposto um sistema de classificação da DDIV baseado em alterações degenerativas do disco, em hérnias de Hansen Tipo I e Hansen Tipo II. Essa classificação persiste até a atualidade (Brisson, 2010; Fenn & Olby, 2020). Entretanto, com novas investigações histopatológicas e genéticas da DDIV, associadas a utilização de técnicas

mais modernas de diagnóstico por imagem, observou-se que, embora as hérnias estejam frequentemente precedidas por degenerações do DIV, também é possível ocorrer herniação súbita de células bem hidratadas e de material não degenerado do NP. Isso contribuiu para a ampliação do grupo de condições que podem ser referidas como tipos/subtipos de DDIV em cães, como esquematizado na figura 6 (Borlace *et al.*, 2017; Fenn & Olby, 2020).

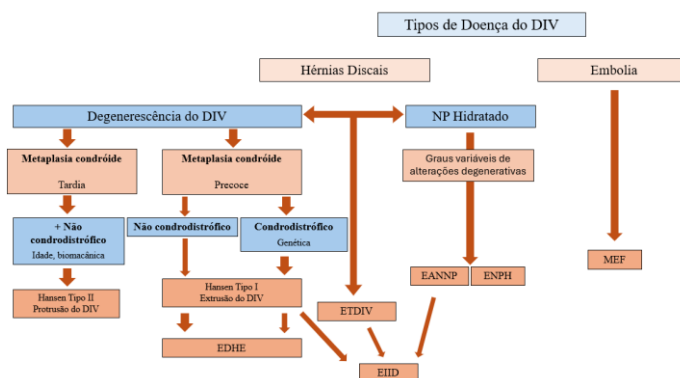


Figura 6: Classificação dos tipos de doença do DIV com base na fisiopatologia e fatores de predisposição. DIV, disco intervertebral; NP, núcleo pulposo; EDHE, extrusão discal com hemorragia epidural extensa; ETDIV, extrusão traumática do DIV; ENPAN, extrusão do núcleo pulposo aguda não compressiva; ENPH, extrusão do núcleo pulposo hidratado; EIID, extrusão intradural/intramedular do disco intervertebral; MEF, mielopatia por embolia fibrocartilaginosa (Adaptado de Fenn *et al.*, 2020).

3.1.1. Extrusão do Disco Intervertebral (Hansen Tipo I)

A extrusão do DIV é a causa mais comum de lesão medular em cães, sendo mais frequentemente observada em animais de pequeno porte, em particular nas raças CD (Dewey & da Costa, 2016; Fenn & Olby, 2020; Lawler *et al.*, 2022). Ela apresenta uma incidência aumentada na região TL, em especial nos segmentos entre os DIVs T11-L3 (Brisson, 2010; Chaves *et al.*, 2017).

Como resultado de uma degenerescência condroide, ela é caracterizada pela rotura em todas as camadas do AF com translocação do NP para o canal vertebral (Figura 7) (Griffin *et al.*, 2009a; Jeffery *et al.*, 2013). Quando essa extrusão ocorre, a ME pode sofrer lesões contusivas e/ou compressivas, com a extensão de cada uma variando individualmente entre os cães, podendo também ser observado sinais de inflamação e edema na ME. Essa compressão pode ser focal ou dispersa ao longo de várias vértebras (Jeffery *et al.*, 2013; Levine *et al.*, 2011). O material compressivo frequentemente contém NP extrudido e hemorragia, localizados extraduralmente, ventral ou ventrolateral à ME, podendo comprimir também raízes nervosas.

Extrusões deste tipo usualmente geram sinais clínicos de rápida evolução (Dewey & da Costa, 2016; Jeffery *et al.*, 2013, Levine *et al.*, 2011).

Extrusões agudas podem causar hemorragia após rotura do plexo venoso vertebral interno ventral, que fica sobre o espaço intervertebral (Poli *et al.*, 2022). Acredita-se que essa rotura dos vasos leve à dispersão do material do DIV e de sangue ao longo de vários segmentos vertebrais causando compressão medular, resultando em um subtipo da Hansen tipo 1, denominada extrusão discal com hemorragia epidural extensa (EDHE) (Fenn & Olby, 2020; Poli *et al.*, 2022). Os fatores que levam a EDHE não foram bem definidos. Acredita-se que estejam relacionados ao volume do espaço epidural, que tende a ser menor na coluna TL. Esse evento é mais comum em cães de raças médias a grandes e NC. Isso leva à especulação de que um volume peridural maior não possibilita compressão suficiente do fluxo venoso vertebral pelo material extrudido, para estancar a hemorragia. Outra possibilidade é que haja um volume relativamente maior de material herniado calcificado em raças CD, comprimindo efetivamente o plexo venoso e contribuindo para conter o sangramento (Fenn & Olby, 2020).



Figura 7: Representação ilustrativa de extrusão discal (Dewey & da Costa, 2016).

3.1.2. Protrusão do Disco Intervertebral (Hansen Tipo II)

Neste tipo de hérnia foi observado que, durante a degenerescência condroide do NP, roturas parciais se formam nas lamelas do AF em conjunto com o enfraquecimento progressivo do mesmo (Brisson, 2010; Fenn & Olby, 2020). Associado a isso, pequenos traumas repetidos na região fazem com que o material nuclear degenerado se estenda entre as fibras do anel, resultando em espessamento e protrusão gradual da superfície do mesmo, que se estende em direção ao canal vertebral. Esse processo desloca o ligamento longitudinal dorsal e provoca uma compressão progressiva da ME (Figura 8) (Fenn & Olby, 2020; Marinho *et al.*, 2014).

Em secção transversal, o AF e o ligamento longitudinal dorsal apresentam-se intactos e a mineralização do NP é rara (Fenn & Olby, 2020). Embora esta patologia seja geralmente observada em animais geriátricos e mais frequentemente em cães NC de grande porte, cães de todas as raças e portes podem desenvolver protrusões, mas em menor frequência (Brisson, 2010; Fenn & Olby, 2020; Marinho *et al.*, 2014). Essa lesão se desenvolve de forma lenta e

raramente está associada a uma substancial componente inflamatória que, em muitos casos, resolve-se espontaneamente. Os sinais clínicos tendem a refletir a natureza crônica e lentamente progressiva da degenerescência do disco, normalmente com déficits neurológicos mais leves do que aqueles observados nas lesões medulares agudas secundárias a extrusões do DIV (Fenn & Olby, 2020; Jeffery *et al.*, 2013).

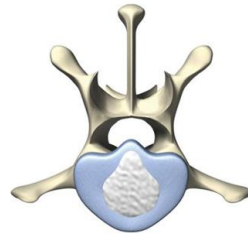


Figura 8: Representação ilustrativa de protrusão discal (Dewey & da Costa, 2016)

3.1.3. Extrusão Aguda Não Compressiva Do Núcleo Pulposo (EANNP)

Embora as hérnias estejam em sua grande parte associadas a problemas degenerativos, a ocorrência de uma herniação pode ser um processo independente do mesmo, quando forças suprafisiológicas são aplicadas a um DIV normalmente hidratado (De Risio, 2015). Conhecida também como DDIV tipo III, nesta patologia ocorre a extrusão repentina de material hidratado do NP através de uma fissura do AF, após momentos de esforço intenso ou trauma contuso, que levam a um aumento súbito na pressão intradiscal. Acredita-se que o material nuclear hidratado impacta a ME sobrejacente com grande força, levando a uma contusão medular antes de se dissipar ou ser reabsorvido devido à sua natureza hidratada e pequeno volume, resultando em mínimo ou nenhum resíduo de compressão medular (De Risio, 2015; Fenn & Olby, 2020). Ao exame histopatológico observa-se alterações microscópicas consistentes com malácia da substância branca e cinzenta, com perda da arquitetura normal (De Risio, 2015). Apesar da prevalência em cães NC, a EANNP já foi descrita em cães de todas as raças, principalmente de meia-idade (De Risio, 2015; Fenn & Olby, 2020). Em casos de EANPP secundária a trauma, alguns autores subclassificaram como extrusão traumática do DIV (ETDIV). Em contrapartida, outros já categorizam a ETDIV como uma subtipo da Hansen tipo 1, por terem observado alterações degenerativas no NP extrudido de alguns pacientes após trauma (Fenn & Olby, 2020).

3.1.4. Extrusão do Núcleo Pulposo Hidratado (ENPH)

A ENPH compressiva em cães, refere-se a um subtipo de hérnia aguda, caracterizada pela presença de material do NP bem hidratado ou parcialmente degenerado, resultando em um grau variável de compressão da ME, sugerindo uma lesão no AF. Os mecanismos exatos que

levam a esta hérnia ainda não foram completamente estabelecidos, mas pode haver semelhanças com EANNP, em que ocorre uma pequena rotura no AF após alterações agudas na pressão intradiscal. Essa rotura parece ocorrer predominantemente de forma espontânea, sem a necessidade de fatores desencadeantes como exercício intenso ou trauma, sendo mais observada em cães meia-idade ou mais velhos, CD ou NCD (Fenn & Olby, 2020).

3.1.5. Extrusão Intradural/Intramedular do Disco Intervertebral (EIID)

Apesar da rara incidência, a extrusão do DIV pode resultar na penetração de material do NP na dura-máter. Nesse contexto, o material extrudido, hidratado ou degenerado, pode se alojar dentro do espaço intradural-extramedular, ou infiltrar no parênquima medular (De Risio, 2015; Fenn & Olby, 2020). Foi observado em cães de todas as raças com mais de um ano, que apresentam histórico de início hiperagudo dos sinais clínicos após exercício ou trauma. Esses sinais podem ser levemente assimétricos, tipicamente com um curso de melhora progressiva no quadro (De Risio, 2015; Fenn & Olby, 2020; Tamura *et al.*, 2015). Macroscopicamente, a ME pode apresentar-se edemaciada, malácica e hemorrágica. Uma rotura pode ser identificada na região dorsal do AF e a dura-máter apresenta-se lacerada dorsalmente ao DIV comprometido. A histopatologia revela malácia e hemorragia na substância branca e cinzenta, com perda da arquitetura normal. Fragmentos de fibrocartilagem podem ser identificados no parênquima da ME ou em uma localização intradural-extramedular (De Risio, 2015; Sanders *et al.*, 2002).

3.2. Fisiopatologia da Lesão Medular

Os danos neurológicos associados à lesão medular causados pela DDIV desenvolvem-se segundo dois eventos: lesão primária e lesão secundária (Šulla *et al.*, 2018; Webb *et al.*, 2010b). A lesão primária refere-se ao dano mecânico direto na ME e estruturas vasculares, podendo corresponder principalmente a contusão e/ou compressão medular (Griffin *et al.*, 2009a). A compressão é a deformação e o deslocamento da ME de sua posição normal dentro do canal vertebral. A contusão é uma lesão do parênquima medular (corpos celulares neuronais, axônios, células gliais, mielina e microvasculatura) (Fingerroth & Thomas, 2015).

Nos quadros agudos, a lesão primária desencadeia uma cascata de eventos que inicialmente afetam a substância cinzenta da ME. A lesão secundária resulta na morte celular neuronal por necrose e apoptose nessa região. A necrose geralmente ocorre logo após a lesão primária, enquanto a apoptose pode ocorrer por semanas após o trauma (Griffin *et al.*, 2009a; Olby, 2010). A lesão secundária pode envolver muitos mecanismos interconectados nos níveis sistêmico, local e celular. Mecanismos sistêmicos incluem hipotensão arterial e hipóxia. Os

mecanismos locais incluem perda da autorregulação da circulação medular, isquemia, edema vasogênico, liberação de neurotransmissores, lesão oxidativa, liberação de enzimas degradantes da matriz, perda de suporte de fatores neurotróficos e inflamação. Já os mecanismos celulares incluem desequilíbrios iônicos, alteração da permeabilidade da membrana e perda do metabolismo energético (Griffin *et al.*, 2009a; Šulla *et al.*, 2018).

Os quadros protrusivos levam à compressão crônica da ME. Com a cronicidade do quadro, mecanismos compensatórios ao deslocamento medular se instalam na ME, alterando sua forma. Quando a compressão supera esses mecanismos, desenvolve-se hipóxia local, assim como desmielinização, degenerescência axonal e malácia (Griffin *et al.*, 2009a; Marinho *et al.*, 2014). Há o predomínio de lesões como degenerescência walleriana e desmielinização nos tratos espinhais da substância branca, porém também pode existir dano à substância cinzenta, provavelmente devido à isquemia progressiva. Dois fatores são responsáveis pelos sinais clínicos vistos na compressão medular crônica: a força mecânica direta e o suprimento sanguíneo comprometido. De início, o fluxo sanguíneo e os níveis de oxigênio na ME tendem a ser mantidos, a medida que o quadro evolui observa-se edema vasogênico da substância branca, agravando a compressão medular (Marinho *et al.*, 2014).

A lesão secundária leva à destruição progressiva dos neurónios, com déficits neurológicos sequenciais com base no diâmetro das fibras. As fibras mielinizadas com maior diâmetro são afetadas primeiro e fibras de menor diâmetro são afetadas em último lugar. Sendo assim, de acordo com o aumento da severidade, as primeiras fibras a serem afetadas são as propriocetivas, localizadas na porção mais externa da medula, seguidas das fibras motoras de diâmetro intermédio. Mediadas por fibras de diâmetro reduzido, segue-se a perda das funções autônomas (continência urinária e fecal). E, por último, a capacidade nociceptiva é afetada quando há lesão das fibras sensitivas responsáveis pela transmissão da dor, que, na sua maioria, são fibras mais finas (Griffin *et al.*, 2009a; Marinho *et al.*, 2014).

3.3. Mielomalácia Progressiva

A mielomalácia é caracterizada por necrose, isquemia severa, hemorragia e liquefação do tecido da ME (Nakamoto *et al.*, 2021). Ela pode ser focal, ascender e/ou descender ao longo dos segmentos medulares, ou progredir para toda ME, resultando em uma condição conhecida como mielomalácia progressiva (MMP). A MMP se manifesta pelo início agudo de paraplegia com perda de nociceção nos MPs dos cães afetados. Sua fisiopatologia, embora não completamente compreendida, envolve dano mecânico primário pela compressão da ME,

seguido de dano secundário (Castel *et al.*, 2017; Nakamoto *et al.*, 2021). Os sinais clínicos indicativos de MMP refletem a destruição progressiva do tecido medular e o envolvimento de regiões extensas da substância cinzenta. Esses incluem a progressão dos sinais de lesão de NMS para os de NMI nos MPs, perda cranial progressiva do reflexo cutâneo do tronco, perda de tônus anal e abdominal, desenvolvimento de tetraplegia e paralisia dos músculos respiratórios, resultando em morte. A MMP geralmente se desenvolve em poucos dias após a lesão aguda associada à DDIV e nem sempre é aparente no momento da apresentação. Até onde se sabe, não existe tratamento para a MMP e a maioria dos cães é humanamente eutanasiada antes que a falência respiratória resulte em sua morte (Castel *et al.*, 2017; Nakamoto *et al.*, 2021; Olby *et al.*, 2022).

3.4. Choque Espinhal e Postura de Schiff-Sherrington

O choque espinhal é caracterizado pela paralisia flácida e perda de reflexos espinhais nos MPs, que pode ser resultante de uma lesão hiperaguda na ME. Acredita-se que a perda abrupta do controlo sináptico dos NMS sobre os NMI, resulta em hiperpolarização dos NMI e redução de sua excitabilidade. Esse quadro é transitório e os reflexos espinhais e o tônus muscular tendem a retornar após minutos a dias, respetivamente (Fingerroth & Thomas, 2015; Gouveia *et al.*, 2022; Granger & Carwardine, 2014). A postura de Schiff-Sherrington é uma manifestação caracterizada por espasticidade nos MTs, com retenção do movimento e reações posturais normais, enquanto os membros pélvicos estão paralisados, em lesões toracolombares. Isso ocorre pela perda de comunicação com células de borda nos segmentos L1-L7 da medula, que se projetam para a intumescência cervical e normalmente inibem os extensores dos MTs (Dewey & da Costa, 2016; Fingerroth & Thomas, 2015; Granger & Carwardine, 2014).

3.5. Abordagem Diagnóstica

O diagnóstico da doença do disco intervertebral toracolombar (DDIV-TL) é feito com base em um conjunto de fatores que incluem a identificação do animal, o histórico, os sinais clínicos e exames complementares (Dewey & da Costa, 2016; Marinho *et al.*, 2014).

3.5.1. Identificação e Histórico do Paciente

Embora não permitam obter de imediato um diagnóstico, a recolha de informações a respeito do paciente como raça, sexo e idade, podem orientar a suspeita clínica (Dewey & da Costa, 2016). A DDIV-TL é mais comumente observada em cães de raças CD, com maior incidência em pacientes entre três e sete anos de idade. Já em raças NC, a ocorrência é menos

frequente e, quando presente, tende a ser observada em animais mais velhos (Fenn & Olby, 2020; Marinho *et al.*, 2014). Embora existam relatos na literatura indicando uma maior predisposição em machos e fêmeas esterilizadas, a maioria dos estudos sugere que a sua incidência é semelhante entre os gêneros e independe do estado reprodutivo (Brisson, 2010). Tutores de pacientes com DDIV-TL normalmente relatam o aparecimento de sinais clínicos de forma aguda ou insidiosa, a depender do tipo de hérnia. Em quadros protrusivos o histórico mais frequente é a perda de função que ocorre ao longo de semanas ou meses, frequentemente com períodos de agravamento (Jeffery *et al.*, 2013; Marinho *et al.*, 2014). Nos extrusivos é mais comum relatos de quadros agudos com sinais que podem variar desde aqueles sugestivos de dor, como relutância em realizar movimentos que antes eram habituais, apatia e diminuição no apetite, até alterações na locomoção, micção e defecação (Fingerroth & Thomas, 2015).

3.5.2. Apresentação Clínica e Exame Neurológico

Os variados graus de contusão, compressão e inflamação do tecido nervoso, resultantes da extrusão ou protusão de material do DIV são responsáveis pelo aparecimento dos sinais clínicos apresentados pelo paciente (Fenn & Olby, 2020). A manifestação clínica da DDIV-TL em cães modifica dependendo do tipo e da localização da hérnia, com os sinais variando de dor toracolombar até déficits neurológicos graves (Bergknut *et al.*, 2012; Brisson, 2010).

O exame neurológico revela anormalidades limitadas aos MPs, apresentando poucas exceções como nos casos de mielomalácia progressiva e postura de Schiff-Sherrington (Griffin, *et al.*, 2009a). Fora essas exceções, enquanto os MTs permanecem neurologicamente normais, os déficits nos MPs, que podem ser simétricos ou assimétricos, são de NMs, apresentando reflexos espinhais normais a aumentados, enquanto as reações posturais podem estar diminuídas ou ausentes e o tônus muscular por estar aumentado (Brisson, 2010; Fingerroth & Thomas, 2015; Marinho *et al.*, 2014). Em alguns casos pode ser observada atrofia leve da musculatura dos MPs, que tem caráter progressivo lento, sendo resultado do desuso do membro. No tocante à marcha, o paciente pode apresentar ataxia propriocetiva, parésia e plegia (Griffin *et al.*, 2009a; Marinho *et al.*, 2014). À palpação abdominal, pode-se sentir uma bexiga distendida, tensa e de difícil compressão. Animais com lesões medulares muito craniais, na altura de T3, podem também apresentar síndrome de Horner (Dewey & da Costa, 2016).

Cães com sinais clínicos menos graves podem apresentar relutância em caminhar, correr ou pular, indicando dor sem déficits neurológicos (Brisson, 2010; Marinho *et al.*, 2014). Geralmente, o reflexo cutâneo do tronco está reduzido ao longo da coluna dorsal, caudalmente

ao sítio da lesão, podendo haver hiperpatia no local acometido ou cranialmente a ele, que pode ser demonstrada por pressão digital sobre a coluna na região TL (Brisson, 2010; Fingerroth & Thomas, 2015; Sharp & Wheeler, 2005). Quadros mais graves, geralmente observados em casos de extrusão, podem ser resultantes de graus mais severos de contusão e/ou compressão medular (Brisson, 2010). Nos pacientes mais gravemente acometidos o reflexo cutâneo do tronco pode estar ausente de uma a duas vértebras caudalmente à lesão. Esses animais podem apresentar paralisia dos MPs com ausência da percepção dolorosa consciente superficial e ou profunda, podendo perder o controlo voluntário da micção e defecação, quadro esse que impacta significativamente a qualidade de vida dos mesmos (Fenn & Olby, 2020; Marinho *et al.*, 2014).

Para tornar a avaliação da gravidade das lesões medulares o mais objetiva possível e auxiliar na determinação do prognóstico, foram desenvolvidas escalas que categorizam os pacientes em diferentes graus de disfunção neurológica, como a Escala de Frankel Modificada, que foi utilizada neste estudo (Tabela 5) (Khan *et al.*, 2024; Olby *et al.*, 2020)

3.5.3. Diagnóstico Por Imagem

Após a localização da lesão através do exame neurológico, a realização de imagem geralmente é o próximo passo diagnóstico mais indicado. Através dela, informações adicionais sobre a gravidade e a natureza da lesão podem ser obtidas (Jeffery *et al.*, 2013). Os métodos de imagem utilizados para diagnóstico de DDIV foram evoluindo ao longo dos anos de acordo com a descoberta e implementação de novas técnicas (da Costa *et al.*, 2020). Como técnicas de imagem que auxiliam no diagnóstico de DDIV-TL em cães temos, a radiografia simples, a mielografia, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética (da Costa *et al.*, 2020). Essas modalidades de imagem também facilitam o planejamento cirúrgico e delineamento do prognóstico. Cada técnica difere em relação à precisão diagnóstica, eficiência, custo, disponibilidade e efeitos adversos (Olby *et al.*, 2022).

Por serem exames práticos, de rápida execução e baixo custo, radiografias simples são rotineiramente usadas na investigação inicial de casos suspeitos de DDIV, principalmente para exclusão de outras patologias como fraturas e luxações, e aquelas que causam lise óssea evidente, dentre elas as disquespondilites e neoplasias vertebrais (Griffin, *et al.*, 2009b; Jeffery *et al.*, 2013). As alterações radiográficas que apoiam a suspeita do diagnóstico de DDIV incluem estreitamento do espaço do disco, diminuição do espaço entre as facetas articulares, estreitamento e/ou aumento da opacidade do forame intervertebral, presença de material

mineralizado do disco no canal vertebral e fenômeno de vácuo. Esses achados são sugestivos, não devendo ser considerados como confirmatórios para hérnia discal (da Costa *et al.*, 2020).

No passado, a mielografia era rotineiramente utilizada para definir a região afetada e estabelecer um diagnóstico de hérnia discal (Jeffery *et al.*, 2013). Essa técnica consiste na realização de radiografias da coluna vertebral após a injeção de um agente de contraste radiopaco no espaço subaracnóideo (Griffin, *et al.*, 2009b). Este pode ser injetado tanto na cisterna cerebelomedular quanto na região lombar, sendo esta última preferível para investigar a região toracolumbar (da Costa *et al.*, 2020). Este exame auxilia na identificação de uma região da ME aparentemente edemaciada resultante de contusões, e para verificar áreas de desvio no espaço subaracnóideo, permitindo deduzir a localização do NP extrudido ou do AF protruso (Jeffery *et al.*, 2013). Nos casos de compressão extradural, os padrões observados são de estreitamento e desvio das colunas de contraste ou até mesmo uma descontinuidade das mesmas. Por ser um procedimento invasivo, ele está associado a alguns riscos inerentes, como o agravamento temporário do quadro neurológico e convulsões pós-mielográficas, geralmente relacionados ao local de aplicação e volume elevado de contraste (da Costa *et al.*, 2020). Apesar de os casos de extrusão discal tenderem a ter uma única lesão observada na mielografia, um número elevado de cães de raças grandes com herniação do tipo II apresentam neste exame várias protrusões simultâneas, dificultando o diagnóstico e a escolha do tratamento, por não ser possível definir o real impacto dessas protrusões na ME. (Brisson, 2010; da Costa *et al.*, 2020; Marinho *et al.*, 2014).

A tomografia computadorizada é uma modalidade muito importante no processo de avaliação de lesões compressivas extradurais na medula espinhal (Griffin, *et al.*, 2009b). Existem três técnicas possíveis para se obter um diagnóstico presuntivo de DDIV utilizando TC: a TC sem contraste, TC com contraste endovenoso e TC com contraste subaracnóideo (da Costa *et al.*, 2020). Uma das propriedades desta técnica, é a de ser um exame extremamente sensível às alterações na densidade radiográfica, permitindo assim a definição e resolução espacial do material nuclear calcificado dentro do canal vertebral ou dos forames intervertebrais, mesmo sem contraste (Jeffery *et al.*, 2013). Em contrapartida, o DIV normal nas imagens de TC apresenta densidade uniforme de tecido mole, sem distinção visível entre o NP e o AF. A medula espinhal, o LCR e as meninges também têm densidades físicas semelhantes e não podem ser claramente discriminados sem a introdução de meio de contraste. No caso da gordura epidural, essa é menos densa do que o tecido mole, aparecendo em um tom cinza mais escuro.

Dessa forma, os indicativos de DDIV na TC incluem material hiperatenuante dentro do canal vertebral, deslocamento ou perda de gordura epidural e compressão da ME (da Costa *et al.*, 2020).

A ressonância magnética é considerada o padrão-ouro para a imagem diagnóstica na DDIV, sendo insuperável em sua capacidade de detalhar o parênquima da medula espinhal. (da Costa *et al.*, 2020; Jeffery *et al.*, 2013). Ela permite uma avaliação da severidade e extensão da compressão dos tecidos nervosos, e identificação do padrão de herniação do disco entre protrusão ou extrusão (Griffin, *et al.*, 2009b). Nesta técnica, a flexibilidade para manipular as características de contraste dos tecidos permite distinguir as várias estruturas anatômicas dentro da coluna vertebral, incluindo ligamentos, articulações sinoviais, medula óssea, raízes nervosas, parênquima da medula espinhal, LCR, gordura epidural e as estruturas do DIV. Essa capacidade de identificar estruturas anatômicas com detalhes superiores, combinada com a possibilidade de adquirir imagens em múltiplos planos sem reposicionar o paciente, torna a RM uma ferramenta indispensável no diagnóstico de DDIV. A probabilidade de falhas diagnósticas é significativamente menor em comparação com a mielografia ou TC (Olby *et al.*, 2022). No entanto, esta técnica apresenta limitações, como tempo de realização do exame prolongado, disponibilidade limitada e custos mais elevados quando comparada com a TC (Griffin, *et al.*, 2009b; Olby *et al.*, 2022)

3.5.4. Diagnósticos Diferenciais

Os principais diagnósticos diferenciais para doença do disco intervertebral toracolombar incluem discoespondilite, meningomielite, divertículo aracnóide, fraturas e subluxações traumáticas, malformações congênitas, mielopatia degenerativas e neoplasias, as quais devem ser devidamente e, sempre que possível, descartadas (Coates, 2000; Marinho *et al.*, 2014; Pilkington *et al.*, 2024; Rossi *et al.*, 2020).

3.6. Abordagem Terapêutica

As recomendações terapêuticas para um paciente com diagnóstico de hérnia de disco intervertebral toracolombar, tanto aguda como crônica, são assunto de considerável debate e encontram-se amplamente distribuídas entre as categorias conservadora (manejo médico) e cirúrgica (Crawford & De Decker, 2017; Freeman & Jeffery, 2017; Guevar & Olby, 2020; Lewis *et al.*, 2020). A decisão entre o manejo médico ou cirúrgico depende de uma combinação de fatores que incluem os sinais neurológicos apresentados pelo paciente e sua gravidade, acessibilidade a atendimento especializado e a recursos diagnósticos, presença de comorbidades

que contraindiquem cirurgia, limitações financeiras e demais receios por parte do tutor (Moore *et al.*, 2020; Olby *et al.*, 2022; Steffen *et al.*, 2014). Atualmente, nem o tratamento conservador nem o cirúrgico visam reparar o DIV danificado, nem curar a ME lesionada, havendo também limites, em ambos os casos, para o grau de recuperação neurológica que pode ser alcançado (Lewis *et al.*, 2020). Além disso, no processo de tomada de decisão sobre a terapêutica a ser adotada, existem dois conceitos-chave que devem ser sempre considerados. Primeiro, a cirurgia é indicada quando há compressão da medula espinhal. Segundo, não se pode assumir que sinais leves como desconforto, sem outros déficits implicam em compressão mínima da medula espinhal e da raiz nervosa, nem o contrário, que sinais severos, como paraplegia, indiquem que deve haver uma lesão compressiva significativa presente (Fingerroth & Thomas, 2015).

3.6.1 Tratamento Conservador

Os componentes centrais do tratamento conservador consistem, na sua maioria, em restrição de atividade física, analgésicos, anti-inflamatórios, manejo da micção, prevenção e tratamento de lesões cutâneas e úlceras de decúbito. Tratamentos adjuvantes como acupuntura e neuroreabilitação também podem ser associados (Amey *et al.*, 2024; Olby *et al.*, 2022; Steffen *et al.*, 2014). Os objetivos do manejo clínico consistem em evitar herniação de mais conteúdo discal buscando minimizar danos adicionais à ME; proporcionar alívio da dor; permitir que o material herniado do disco seja gradualmente dissipado por fagocitose ao longo do tempo; e deixar que o AF rompido cicatrize (Dewey & da Costa, 2016; Lewis *et al.*, 2020).

3.6.1.1 Repouso

Acredita-se que ao submeter o paciente a um repouso, isso minimize a ocorrência de mais herniação de disco para o interior do canal vertebral, enquanto permite a cicatrização do AF e diminuição da reação inflamatória presente na região afetada (Dewey & da Costa, 2016). A duração do repouso vai variar caso a caso, recomendando-se um período mínimo de quatro semanas de atividade restrita (Baumhardt, *et al.*, 2020). Havendo uma resposta satisfatória durante essa primeira etapa, indica-se manter o repouso, mas com um aumento gradual e controlado de atividade, entre a 6ª e a 8ª semana. Esse é o tempo mínimo necessário para que uma estrutura avascular, como o AF, seja reparado e ocorra a cicatrização do DIV lesionado (Olby *et al.*, 2022; Sharp & Wheeler, 2005).

Para realização desse repouso é preferível que o paciente seja contido em uma gaiola ou caixa de transporte cujo tamanho permita somente mudanças de posição, sem saltos ou quedas. Uma segunda opção, é manter o animal confinando em uma área restrita, como um

cômodo pequeno sem móveis, de superfície plana e de preferência com piso antiderrapante (Dewey & da Costa, 2016; Griffin *et al.*, 2009; Olby *et al.*, 2022). É indicado que o animal só seja retirado do repouso para passeios breves, pelo menos três vezes ao dia para urinar e defecar. Dessa forma, o tutor também tem a possibilidade de avaliar o progresso do paciente (Dewey & da Costa, 2016; Olby *et al.*, 2022). No entanto, não é recomendado que durante os passeios o cão realize caminhadas sem trela, salte ou tenha acesso a escadas (Olby *et al.*, 2022). Animais que não descansam adequadamente ou não são confinados de forma correta podem não responder ao tratamento ou apresentar agravamento no quadro (Sharp & Wheeler, 2005).

Ao longo das semanas de tratamento, o paciente deve ser avaliado regularmente para verificar qualquer deterioração ou se há ausência de melhora durante esse período, o que indica falha do tratamento e sinaliza a necessidade de mudança na terapêutica (Dewey & da Costa, 2016; Sharp & Wheeler, 2005).

3.6.1.2. Controle da Dor e Inflamação

O controle da dor em pacientes com DDIV-TL geralmente é alcançado por meio da promoção de analgesia e do manejo da inflamação, predominantemente, com a utilização de anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) durante um período de cinco a sete dias, desde que não haja contraindicações específicas. O uso de corticosteroides concomitantes ou a combinação de formulações de AINEs deve ser evitado (Dewey & da Costa, 2016). Em muitos casos, essa abordagem pode ser complementada com o uso de gabapentinóides, como gabapentina ou pregabalina, para o controle da dor neuropática (Olby *et al.*, 2022). A utilização de anti-inflamatórios esteroidais (AIEs) de forma rotineira na fase aguda da doença não é recomendada por alguns autores, por estar associada a piores resultados quando comparados com o uso de AINEs (Levine *et al.*, 2007b; Mann *et al.*, 2007).

Nos casos de dor severa, é justificável optar pela associação de anti-inflamatórios com algésicos mais potentes, como os opióides. Em alguns casos, pode ser recomendada a hospitalização do paciente, a fim de garantir um controle adequado da dor. Além disso, podem ser integrados ao plano terapêutico relaxantes musculares, como metocarbamol ou diazepam, que podem auxiliar em quadros de hiperestesia (Dewey & da Costa, 2016; Olby *et al.*, 2022).

3.6.1.3. Tratamentos Adjuvantes: Neurorreabilitação e Acupuntura

Existem evidências limitadas que apoiam o uso da reabilitação física em cães tratados clinicamente durante o período inicial do tratamento. Nesse estágio, podem ser realizados exercícios passivos de amplitude de movimento e massagem (Olby *et al.*, 2022). Após essa fase,

a neuroreabilitação pode ser indicada para promover o restabelecimento controlado da atividade física, o aumento da massa muscular e manutenção dos movimentos articulares (Marinho *et al.*, 2014; Moore *et al.*, 2020). Os protocolos de neuroreabilitação podem ser variados dependendo do grau de acometimento neurológico do paciente e da cooperação por parte do mesmo, estando incluídos exercícios passivos e ativos de amplitude de movimentos, massagens, hidroterapia e eletroestimulação para estimular as vias sensitivas e motoras, e promover a funcionalidade neuromuscular (Martins *et al.*, 2021; Olby *et al.*, 2022). Embora a frequência de eventos adversos associados à reabilitação física seja baixa, a prevenção de lesões é obrigatória ao considerar um programa de reabilitação (Olby *et al.*, 2022).

Alguns estudos sugerem que a associação da acupuntura, em especial da eletroacupuntura, no tratamento da DDIV-TL pode estar relacionada a melhores resultados em comparação com o manejo médico isolado (Olby *et al.*, 2022). Os mecanismos de ação da acupuntura neste caso ainda são desconhecidos, mas acredita-se que podem produzir efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e facilitar a reparação e reorganização axonal (Hayashi *et al.*, 2007; Lewis *et al.*, 2020).

3.6.1.4. Maneio da Micção

Uma das consequências mais desafiadoras da DDIV-TL é a perda da micção voluntária e a resultante incontinência por retenção. Essa complicação impacta negativamente a recuperação geral dos cães e a qualidade de vida não só deles, mas também de seus donos (Olby *et al.*, 2022). Essa complicação coloca os cães em risco mais elevado do que o normal para o desenvolvimento de infecção do trato urinário (Hu *et al.*, 2016; Olby *et al.*, 2022).

O manejo da micção consiste principalmente na expressão regular da bexiga, análises periódicas de urina com cultura e antibioticoterapia nos casos de infecção (Hu *et al.*, 2016). As técnicas utilizadas para o esvaziamento da bexiga incluem a expressão manual e a cateterização intermitente ou permanente. A escolha de qual técnica adotar deve ser feita baseada na adaptação do cão e de seus responsáveis. O esvaziamento manual é o método preferido por ser rápido, simples, econômico e não invasivo. No entanto, nem sempre é viável se o paciente estiver com dor, não cooperativo, ou se seus cuidadores não tiverem treinamento adequado. A eficácia da expressão manual varia amplamente, com uma média de 50% de esvaziamento da bexiga para alguns cães (Granger *et al.*, 2020; Hu *et al.*, 2016; Olby *et al.*, 2022).

A cateterização asséptica intermitente também é simples e garante um esvaziamento quase completo da bexiga. No entanto, é mais invasiva, apresenta risco de infecção iatrogénica

e pode causar inflamação e estenose uretral se realizada com frequência. Além disso, pode ser desafiadora para equipes não treinadas, especialmente em cadelas. A colocação de um cateter urinário permanente é um método eficaz e de fácil manejo. Entretanto, sua utilização prolongada pode atrasar a recuperação da micção (Bubenik & Hosgood, 2008; Granger *et al.*, 2020). À medida que a micção espontânea é recuperada, é comum que seja incompleta por um período de semanas após a lesão, resultando em retenção urinária, devendo ser monitorado o grau de volume retido (Hu *et al.*, 2016; Olby *et al.*, 2022).

A abordagem farmacológica para o tratamento da incontinência urinária por retenção, tem por objetivo principal reduzir a espasticidade uretral. Para tal, recomenda-se o uso de um antagonista alfa-adrenérgico, como a tansulosina, para relaxar o esfíncter uretral interno, com ou sem um relaxante muscular de ação central, como o diazepam, para relaxar o esfíncter externo, em cães cuja bexiga não pode ser facilmente esvaziada. Esses medicamentos devem ser mantidos até que a micção voluntária seja restabelecida ou que seja possível realizar a expressão manual sem resistência (Olby *et al.*, 2022).

3.6.2. Tratamento Cirúrgico

A abordagem cirúrgica para tratamento da DDIV-TL é preferencialmente indicada em determinadas situações: pacientes com déficits neurológicos mínimos, mas que apresentam episódios repetidos de dor ou dor que não responde ao tratamento conservador adequado; pacientes sem capacidade de deambulação; e pacientes que exibem deterioração do quadro neurológico, independentemente da capacidade de deambulação (Dewey & da Costa, 2016; Fingerroth & Thomas, 2015; Olby *et al.*, 2022). Em casos mais graves de paraplegia com ausência de percepção dolorosa profunda (PDP) existem diversas discussões a respeito do melhor momento para realizar a cirurgia. Vários autores sugerem que a descompressão cirúrgica deve ser realizada antes de serem ultrapassadas as 24 horas após a instalação da ausência de PDP, defendendo que o retorno da atividade motora voluntária se torna cada vez menos provável com o prolongamento dos sinais neurológicos (Laitinen *et al.*, 2005; Olby *et al.*, 2022; Park *et al.*, 2008). Entretanto, outros estudos revelam que mesmo após esse período de 24 horas, o animal pode obter uma recuperação funcional com a cirurgia (Ripplinger *et al.*, 2023; Upchurch *et al.*, 2020).

Esta medida terapêutica tem como principal objetivo proporcionar a descompressão medular através da remoção do material que está a comprimir a medula, como DIV herniado e coágulos presentes na região afetada, sem que haja manipulação medular excessiva e dos

tecidos ao redor. Isso visa reduzir a probabilidade de se causar mais danos a uma ME que já pode estar comprometida pela diminuição da perfusão, além de minimizar o risco de aderências cicatriciais medulares (Fingerroth & Thomas, 2015). A descompressão pode ser alcançada através de diferentes abordagens cirúrgicas que incluem hemilaminectomia, mini-hemilaminectomia/pediculectomia, laminectomia dorsal e corpectomia lateral (Dewey & da Costa, 2016; Moore *et al.*, 2016, 2020). O sucesso cirúrgico pode ser aumentado utilizando técnicas adjuvantes e profiláticas como a fenestração discal e/ou durotomia (Moore *et al.*, 2020; Olby *et al.*, 2022). A escolha do procedimento a ser realizado deve ser baseada na anatomia do animal, localização da compressão e no julgamento do cirurgião sobre a melhor forma de aceder a região com menor morbidade para o paciente (Fingerroth & Thomas, 2015).

3.7. Prognóstico

O prognóstico para cães com DDIV-TL tratados clínica ou cirurgicamente é determinado por fatores como histórico do paciente, velocidade na progressão e duração dos sinais clínicos, grau da disfunção neurológica e pela presença ou ausência de percepção à dor profunda (Guevar & Olby, 2020; Ruddle *et al.*, 2005; Webb *et al.*, 2010a). Neste caso, os eventos clínicos que são prognosticados variam e incluem o retorno da capacidade de deambulação, tanto em velocidade quanto em nível de recuperação, a continência fecal e urinária, a resolução da dor, e as possibilidades de desenvolvimento de MMP (Olby *et al.*, 2020).

Independentemente do tipo de hérnia, a progressão das lesões medulares resulta na perda de funções neurológicas que ocorrem numa ordem específica. Devido à limitada capacidade regenerativa do SNC, de um modo geral, quanto maior o grau de disfunção neurológica, maior será a influência negativa no prognóstico (Olby *et al.*, 2020). Dessa forma, pacientes ambulatoriais que apresentam lesão medular de gravidade leve a moderada, apresentam um prognóstico geralmente bom, com taxas de recuperação que variam em torno de 70-80% quando submetidos a tratamento conservador (Baumhardt, *et al.*, 2020; Langerhuus & Miles, 2017; Olby *et al.*, 2020). No entanto, cães com lesão medular mais severa com perda da capacidade de deambulação quando submetidos ao tratamento clínico apresentam taxas mais baixas de recuperação, em torno de 56% para aqueles com presença de PDP (Olby *et al.*, 2020).

Para animais que não possuem nociceção o prognóstico é mais reservado e desafiador, com taxas de recuperação da capacidade ambulatoria com tratamento conservador a variar entre 21 e 50%, com um período de recuperação que pode levar de semanas a meses (Khan *et al.*, 2024; Olby *et al.*, 2020). Nesses pacientes, o momento em que ocorre a recuperação da percepção

da dor é crucial, pois, uma vez que esta se restabelece, a capacidade de deambulação tende a ser excelente (Olby *et al.*, 2020). Animais que não conseguem recuperar a locomoção podem ser sujeitos a eutanásia devido à sua condição e eventuais complicações (Spitzbarth *et al.*, 2020). As taxas de recuperação para cães tratados cirurgicamente têm se apresentado maiores quando comparadas às daqueles que fizeram tratamento conservador (Olby *et al.*, 2020).

O prognóstico para a recuperação da continência fecal e urinária em cães sem PDP difere do prognóstico de recuperação da capacidade de deambulação. Ou seja, o fato de um paciente se locomover não garante que ele recuperará a continência urinária e fecal normal. Em cães que não apresentam PDP existem considerações especiais ao se discutir o prognóstico. Uma delas é a possibilidade de desenvolvimento de MMP e a outra é o retorno da deambulação mesmo que a PDP não seja recuperada. Esse retorno pode ser observado em pacientes que desenvolvem atividade motora involuntária, conhecida como locomoção espinhal, podendo o animal até recuperar parcialmente o controle da micção e defecação (Olby *et al.*, 2020).

De acordo com a literatura, a taxa de recorrência dos sinais clínicos é substancialmente maior nos casos tratados por meio conservador do que pelo cirúrgico, e pacientes tratados clinicamente podem apresentar agravamento do quadro mesmo durante o confinamento, podendo se tornar uma emergência cirúrgica, ou até mesmo culminar no desenvolvimento de MMP. Por isso, é fundamental fornecer informações relevantes aos tutores sobre o que se pode esperar em relação à evolução do paciente, incluindo a possibilidade de alteração na abordagem terapêutica (Dewey & da Costa, 2016; Olby *et al.*, 2020).

4. Objetivos

Pretendeu-se com o presente estudo retrospectivo, avaliar de forma sistemática a resposta ao tratamento clínico instituído em cães com diagnóstico presuntivo de doença de disco intervertebral toracolombar baseado no histórico e exame neurológico, atendidos em uma clínica de referência em neurologia em Portugal, verificando as taxas de sucesso, recidiva e insucesso.

Adicionalmente, determinar se variáveis como o grau de disfunção neurológica no momento da consulta, a duração dos sinais clínicos, o tipo e realização de repouso, o controle da dor e inflamação, a idade, a raça, o sexo, o estado reprodutivo e o peso do animal influenciaram no sucesso da resposta dos pacientes ao tratamento conservador, como fatores de prognóstico.

II. Material e Métodos

1. População Estudada

A população estudada consistiu de pacientes caninos atendidos na clínica Referência Veterinária, especializada em neurologia, localizada em Alcabideche (Portugal), durante o período de 1º de março de 2022 a 13 de maio de 2024, que receberam o diagnóstico presuntivo de doença do disco intervertebral toracolombar baseado na avaliação neurológica.

2. Critérios de Inclusão

Para este trabalho, realizou-se uma pesquisa e revisão dos prontuários eletrónicos dos atendimentos neurológicos de pacientes caninos atendidos na clínica de neurologia Referência Veterinária, entre o período de março de 2022 a maio de 2024.

Para realização da pesquisa no banco de dados, buscou-se por termos como “paraparésia”, “paraplegia”, “dor na coluna”, “doença do disco intervertebral”, “doença do disco intervertebral toracolombar”, “doença do disco intervertebral torácica”, “doença do disco intervertebral lombar”.

Para inclusão no estudo, o prontuário precisava documentar que o tratamento conservador havia sido a forma de tratamento escolhida pelo tutor. Cada prontuário foi posteriormente revisado pela autora para garantir que o paciente atendia aos critérios de inclusão pré-determinados, que foram: o histórico do animal; a não realização de exames de imagem no dia do primeiro atendimento neurológico, nem de RM previamente à consulta; os achados no exame físico; e a avaliação neurológica, permitindo o diagnóstico presuntivo de doença do disco intervertebral toracolombar baseado no histórico e nos achados clínicos.

Em relação ao histórico do paciente, esse precisava sugerir que a disfunção neurológica apresentada estava limitada à medula espinhal ou à coluna vertebral, ou seja, não poderia haver outras condições concomitantes, neurológicas ou não, que pudessem interferir nos resultados do exame neurológico.

O exame físico tinha de estar dentro dos limites de normalidade, com exceção de distúrbios que poderiam estar diretamente relacionados à disfunção neurológica em questão, como por exemplo escaras de decúbito, ou que fossem considerados incidentais, como dermatopatias.

Por ser um centro de referência em neurologia veterinária, a maioria dos pacientes foi encaminhada para atendimento já com alguns exames de imagem realizados, como radiografia

e tomografia computadorizada da coluna. Esses exames foram avaliados no momento da consulta para excluir outras causas de acometimento, como neoplasias, discospondilites e fraturas.

Somente os pacientes que apresentaram diagnóstico presuntivo de DDIV no segmento medular toracolombar e que preencheram os critérios acima referidos foram incluídos no estudo.

3. Avaliação Neurológica

Para avaliação do grau de disfunção neurológica dos pacientes no momento da admissão, foi adotada a escala de Frankel modificada (EFM) através da revisão dos dados do exame neurológico. Essa revisão foi obtida a partir dos registros eletrônicos, que constavam tanto no formato documental como audiovisual, de todos os atendimentos realizados para cada paciente.

A EFM é um sistema de pontuação numérica utilizado para avaliar a gravidade e o prognóstico da lesão medular. Existem algumas variações dessa escala na literatura. Para este estudo, foi adotada uma graduação que varia de “0”, para animais normais, até “5”, para pacientes paraplégicos, sem diferenciação entre a ausência de percepção dolorosa superficial ou profunda. (Tabela 5) Olby *et al.*, 2020; Shinn *et al.*, 2020; Van Wie *et al.*, 2013).

Tabela 5: Escala Numérica de Frankel modificada (Adaptado de Olby *et al.*, 2020).

Escore na EFM	Descrição dos Sinais Neurológicos
0	Sem Alterações/Normal
1	Hiperestesia espinhal
2	Tetra-, paraparésia ou ataxia propriocetiva ambulatoria
3	Tetra- ou paraparésia não-ambulatoria
4	Tetra- ou paraplegia com nociceção
5	Tetra- ou paraplegia sem nociceção

4. Tratamento Conservador

O tratamento clínico prescrito consistiu na restrição de atividades do paciente, controle da dor e inflamação, e manejo da micção, quando necessário.

Em relação à restrição de atividade, os tutores eram orientados a realizar repouso nos cães por pelo menos seis semanas. Este, poderia ser obtido com o uso de gaiolas ou caixas de transporte, e caso o tutor não considerasse ser viável a realização desse tipo de contenção, era facultada a opção de restringir o espaço no qual o animal ficaria evitando pisos lisos e a possibilidade de realização de movimentos que pudessem agravar a lesão medular, como subir e descer de sofás, camas, escadas e carros. Para alguns pacientes que apresentaram disfunção

neurológica mais grave no momento do atendimento inicial, foi indicado internamento para, além de se garantir o repouso absoluto, realizar o manejo inicial da dor e acompanhar a evolução do quadro neurológico.

Para controlo da dor, foram prescritos gabapentinóides e/ou analgésicos opióides, associados ou não a AINEs, conforme necessário. A escolha do protocolo terapêutico adotado variava consoante o grau de dor apresentado pelo paciente no momento da consulta e relato dos tutores sobre o comportamento em casa. Muitos cães já chegavam à consulta sob tratamento medicamentoso com outros fármacos. Nesses casos, após a avaliação dos mesmos a terapêutica era ajustada, quando necessário.

No tocante aos cuidados em relação a micção e defecação, recomendou-se que o paciente fosse levado à rua pelo menos três vezes ao dia para urinar e defecar, utilizando um arnês. No caso de pacientes com retenção urinária, eram ensinadas aos tutores técnicas de esvaziamento da bexiga por meio de compressão manual.

5. Resposta ao Tratamento Conservador

Os pacientes foram acompanhados por um período mínimo de seis semanas e a seguir classificados em três grupos com base na resposta ao tratamento conservador, de acordo com os dados na tabela 6.

Tabela 6: Classificação dos pacientes de acordo com a resposta ao tratamento conservador.

Grupo	Resposta ao tratamento conservador
1	Sucesso
2	Sucesso inicial com recidiva (Recidiva)
3	Insucesso

Cães classificados como tendo sucesso na resposta ao tratamento foram aqueles que, após a terapia, os tutores relataram como estando completamente normais ou substancialmente melhores, sem sinais de dor e com melhora na marcha, e não apresentavam sinais clínicos de recidiva.

Os pacientes pertencentes ao grupo de sucesso inicial com recidiva foram relatados como estando completamente normais ou substancialmente melhorados com o tratamento, mas tiveram um ou mais episódios de dor, ataxia, paraparésia ou paraplegia após a recuperação.

Para diferenciar uma recaída do episódio inicial de um episódio verdadeiro de recidiva, foi definido como recorrência de um episódio subsequente, quando o mesmo ocorreu após o

prazo de quatro semanas do início do tratamento e antes da alta médica. Esta decisão foi baseada nos dados da literatura que afirmam ser necessário um período mínimo de aproximadamente quatro semanas para a resolução da inflamação da medula espinhal e cicatrização do disco intervertebral, com desenvolvimento da fibrose no anel fibroso.

Por outro lado, o grupo considerado como insucesso incluiu os pacientes que apresentaram piora progressiva ou ausência de melhora ao longo do tratamento, seja desde o início ou dentro das primeiras quatro semanas. Esses casos foram caracterizados pela persistência dos sinais clínicos, como a manutenção da hiperestesia, falha na recuperação motora, agravamento progressivo do quadro clínico ou recaída do episódio inicial indicando falha de resposta ao tratamento.

6. Recolha de Outros Dados Clínicos

A população do presente estudo clínico foi também categorizada quanto à raça e se pertencia a raça condrodistrófica, idade, peso, sexo, estado reprodutivo, tempo de evolução do quadro neurológico antes da consulta de neurologia, histórico de quadro semelhante, e terapêutica realizada antes e após. Os dados para essa categorização foram coletados a partir dos registos eletrónicos.

7. Análise Estatística

Os programas informáticos utilizados para a elaboração da base de dados e as análises estatísticas foram, respetivamente, a folha de cálculo Microsoft Office Excel, versão 2410 (Microsoft, EUA) e o programa de análises estatísticas Jamovi, versão 2.5 (Austrália).

Inicialmente foi realizada a análise estatística descritiva para caracterização da amostra de acordo com as seguintes variáveis: raça, se pertence a raça condrodistrófica, sexo, estado reprodutivo, idade, peso vivo, tempo de duração dos sinais clínicos até o atendimento neurológico ($\leq 24h$, 1-7d, $>7d$), grau de disfunção neurológica no momento da admissão na clínica RV (Escala de Frankel Modificada), tipo de repouso realizado, administração de anti-inflamatório e analgésico, realização de terapias adjuvantes e resposta ao tratamento conservador. Além disso, foram analisadas a evolução clínica dos pacientes e resposta ao tratamento realizado no período que antecedeu a consulta de neurologia. Por fim, foram conduzidas análises descritivas para estimar a proporção dos resultados de sucesso em relação às variáveis mensuradas.

Em relação à análise indutiva dos dados, essa foi inicialmente executada para avaliar as proporções dentro das variáveis categóricas resposta ao tratamento (sucesso, recidiva e insucesso), sexo (macho e fêmea), estado reprodutivo (macho e fêmea inteiro ou esterilizado), condrodistrofia (condrodistróficas e não condrodistróficas), utilizando o teste Binomial. O teste Qui-Quadrado e a Regressão logística binomial, foram utilizados para avaliar possíveis associações entre as variáveis analisadas e a resposta ao tratamento. Os resultados foram considerados estatisticamente significativos quando $p < 0,05$.

Para as análises estatísticas indutivas foi considerado sucesso somente aqueles pacientes que apresentaram resposta satisfatória ao tratamento inicial, sem sinais de recidiva. O impacto do peso e da idade sobre as taxas de sucesso no tratamento conservador foi avaliado por meio de testes de regressão logística binomial e as associações foram considerados estatisticamente significativas quando $p < 0,05$.

Para avaliar se houve associação entre o tempo que os pacientes levaram para receber atendimento neurológico e tratamento direcionado, e a utilização de anti-inflamatório, e realização de repouso, foi utilizado o teste não paramétrico U de Mann-Whitney para comparar os resultados entre os diferentes grupos. As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando o valor de p foi inferior a 0,05.

III. Resultados

A pesquisa identificou um total de 215 registros de pacientes com histórico e exame neurológico compatíveis com acometimento da região toracolombar. Dentre esses, 88 cães apresentaram diagnóstico presuntivo de doença do disco intervertebral toracolombar. No entanto, não foi possível obter informações sobre a evolução clínica de 33 desses animais, uma vez que não retornaram para o acompanhamento, resultando na exclusão desses casos. Assim, ao final, 55 pacientes atenderam a todos os critérios de participação no estudo e foram incorporados nas análises, totalizando uma taxa de inclusão de 62,5% (55/88).

Em relação aos 127 pacientes restantes, a avaliação dos registros médicos revelou que 50 apresentaram diagnóstico confirmado de doença do disco toracolombar por meio de ressonância magnética. Dentre esses, 31 foram submetidos a tratamento cirúrgico, 18 a tratamento conservador, e em 1 caso foi realizada a eutanásia devido à observação de alterações clínicas e imagiológicas sugestivas de mielomalácia ascendente e descendente. Todos esses pacientes realizaram a ressonância magnética no primeiro dia de atendimento na Referência Veterinária, devido à piora progressiva do quadro nos dias que antecederam a consulta, à persistência da hiperestesia, ou porque já chegaram ao atendimento não ambulatoriais, sem relatos de melhora por parte dos tutores. Dos 77 pacientes restantes, 14 não tiveram um diagnóstico confirmado, enquanto os demais receberam diagnósticos distintos como discoespondilite, divertículo aracnoide, lesão em massa, mielite, siringomielia, entre outros.

Entre os 55 pacientes incluídos no estudo, 2 tinham sido submetidos a cirurgia para hérnia de disco toracolombar há mais de seis meses. Além disso, os tutores de outros 5 animais relataram histórico de um quadro clínico semelhante, sugestivo de DDIV-TL, ocorrido também há mais de seis meses, tendo esses cães, na altura, sido tratados de forma conservadora.

1. Caracterização da Amostra Estudada e Relação das Variáveis com a Resposta ao Tratamento

1.1. Raça

Em relação à raça, 25,44% dos pacientes eram Buldogue Francês (14/55), 20,00% eram Baixote (11/55), e 12,72% Sem Raça Determinada (7/55). Cocker Spaniel Inglês representou 5,44% (3/55), enquanto Caniche, Chihuahua, Labrador, Pastor Alemão e Spitz corresponderam a 3,64% (2/55) do total, cada. As restantes raças, com um representante, incluíram Beagle, Bichon Maltês, Pastor de Berna, Cavalier King Charles Spaniel, Épagneul

Breton, Pequinhês, Pinscher Miniatura, Shih Tzu, Weimaraner e Yorkshire Terrier, representando cada uma 1,82% (1/55) do total.

1.2. Condrodistrofia

Neste estudo, os pacientes foram classificados quanto pertencentes ou não a raças condrodistróficas. Dos animais incluídos, em torno de 67% (37/55) dos cães eram de raças condrodistróficas, 33% (18/55) de raças não condrodistróficas. Foi observada uma relação estatisticamente significativa entre as proporções de cães condrodistróficos e não condrodistróficos ($p = 0,014$), como pode ser observado no gráfico 5.

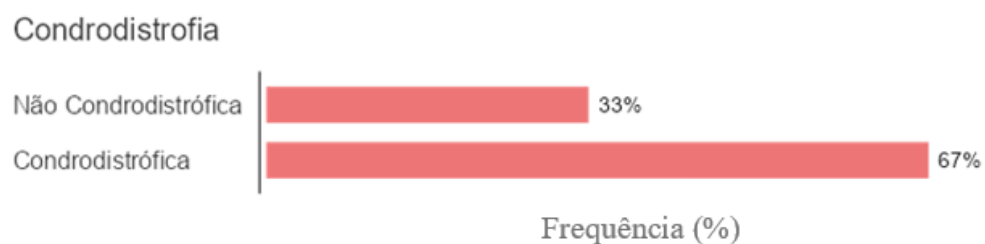


Gráfico 5: Proporção dos pacientes quanto à presença de condrodistrofia (%).

Não foi observada relação significativa entre esta variável e a resposta ao tratamento dos pacientes (χ^2 (1, N=55) = 0.00256, $p = 0,960$).

1.3. Idade

A idade dos animais variou de 1 ano e 3 meses a 13 anos e 11 meses (média 7,29 anos e desvio padrão $\pm 2,97$). A análise descritiva da idade entre os grupos, de acordo com a presença de condrodistrofia, revelou que o grupo de raças não condrodistróficas teve uma média de 9,13 anos ($\pm 2,47$), enquanto o grupo de raças condrodistróficas apresentou uma média de 6,39 anos ($\pm 2,80$) (Gráfico 6).

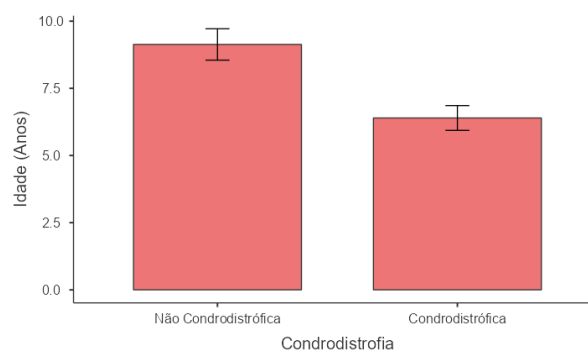


Gráfico 6: Idade dos pacientes quanto à presença de condrodistrofia (%).

Resultados obtidos através da regressão logística binomial não demonstraram que a idade tenha sido uma variável preditora para a resposta ao tratamento ($p = 0,999$; OR = 1,00).

1.4. Sexo e Estado Reprodutivo

Em relação ao gênero, aproximadamente 64% (35/55) dos cães eram machos sendo 45,7% inteiros (16/35) e 54,3% esterilizados (19/35). Em relação as fêmeas, essas totalizaram aproximadamente 36% (20/55) dos pacientes, sendo 20% (4/20) inteiras e 80% (16/20) esterilizadas. Não foi observada uma diferença estatisticamente significativa entre as proporções de machos e fêmeas ($p = 0,058$) (gráfico 7). Entretanto, em relação ao estado reprodutivo observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre as distribuições, com um número menor de fêmeas inteiras ($\chi^2 (3, N = X) = 9,65455, p = 0,022$) (gráfico 8)

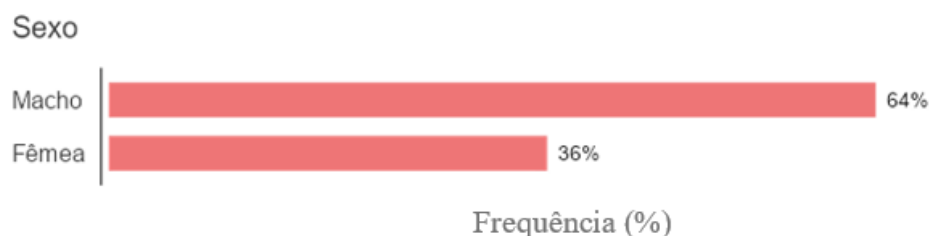


Gráfico 7: Distribuição dos cães de acordo com o gênero (%).

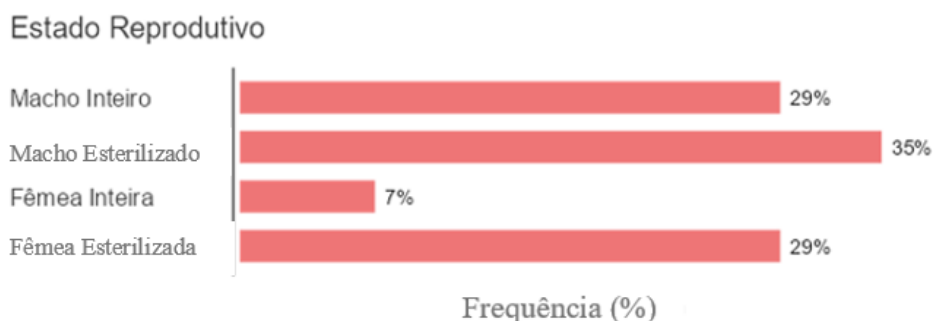


Gráfico 8: Distribuição dos cães de acordo com o estado reprodutivo (%).

Das fêmeas, 75% (15/20) obtiveram sucesso no tratamento, enquanto nos machos esse valor subiu para 80% (28/35). Através do teste Qui-quadrado, verificou-se que não houve associação estatisticamente significativa entre a resposta ao tratamento conservador e o sexo ($\chi^2 (1, N = 55) = 0.18653, p = 0.666$), nem entre a resposta ao tratamento e o estado reprodutivo dos pacientes ($\chi^2 (3, N = 55) = 0.04553, p = 0,563$).

1.5. Peso

Quanto ao porte dos animais, esse variou de pequeno a grande, com a amostra apresentando peso vivo variando de 1,8 kg a 45 kg (14,27 kg $\pm$ 9,65kg) (média $\pm$ desvio padrão).

Dentro o grupo de raças não condrodistróficas, o peso médio foi $20,20 \text{ kg} \pm 13,76 \text{ kg}$ e para o de raças condrodistróficas $11,38 \text{ kg} \pm 4,92 \text{ kg}$. Com os resultados obtidos através da regressão logística binomial, não foi possível considerar o peso como fator preditor para a resposta ao tratamento ($p = 0,213$; OR = 1,05)

1.6. Grau de Disfunção Neurológica

Com os dados obtidos a partir do exame neurológico dos pacientes, os mesmos foram classificados de acordo com Escala de Frankel Modifica em escores de 0-5, a partir do grau de disfunção neurológica apresentado (tabela 5). Dos 55 pacientes avaliados, a maioria apresentou escores entre 1 e 2, com 45% (25/55) dos pacientes obtendo o escore 1 e 38% (21/55) o escore 2. Um número menor de pacientes manifestou quadro neurológico mais grave, com 13% (7/55) dos pacientes apresentando escore 3, 2% (1/55) com escore 4 e 2% (1/55) escore 5 (Gráfico 9).

Escore de Frankel na Admissão

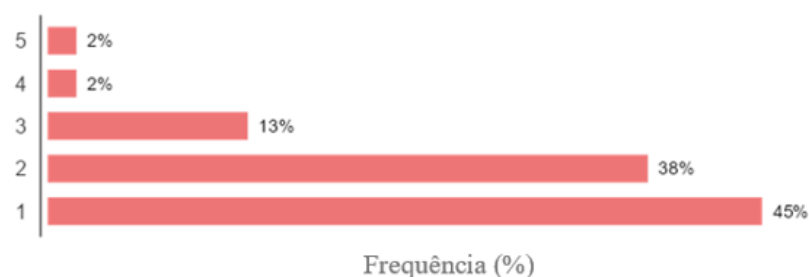


Gráfico 9: Distribuição dos pacientes de acordo com o escore na Escala Numérica de Frankel Modificada (%).

Não foi encontrada uma associação significativa entre o grau de disfunção neurológica no dia da primeira avaliação e a resposta ao tratamento conservador (χ^2 (4, N = 55) = 4,19251, $p = 0,381$).

1.7. Histórico DDIV-TL

Dos 55 pacientes, 12,6% (7/55) apresentaram quadro prévio semelhante, para o qual receberam diagnóstico presuntivo ou confirmado de DDIV-TL, no intervalo de 8 meses a 3 anos e 5 meses antes do episódio que o incluiu neste estudo. Em relação a esses episódios anteriores, 28,6% (2/7) dos pacientes foram submetidos a exames de imagem e cirurgia descompressiva, e 71,4% (n=5/7) receberam tratamento conservador.

Relativamente ao episódio em questão neste estudo, dos sete pacientes com histórico prévio de DDIV-TL, apenas um apresentou recidiva do quadro, sendo submetido a exames de imagem e a cirurgia descompressiva.

2. Caracterização das Medidas Adotadas Antes da Consulta de Neurologia

Todos os pacientes do estudo foram inicialmente avaliados, e em alguns casos, acompanhados, pelo médico veterinário clínico responsável pelo atendimento habitual de cada animal. Após um período variável de acompanhamento pelo clínico, os pacientes foram encaminhados para atendimento especializado em neurologia. Durante essa fase de acompanhamento inicial, muitos pacientes foram submetidos a exames de imagem e tratamentos conservadores.

2.1. Exames de Imagem

Dos 55 pacientes, 61,82% (34/55) chegaram para atendimento com exames de imagem do segmento toracolombar da coluna vertebral realizados. Desses, 88,24% (30/34) cães haviam sido submetidos à radiografia simples, 8,82% (3/34) a RX e TC, e 2,94% (1/34) somente à TC. Em relação as radiografias, os resultados foram descritos como normal ou sugerindo hérnia de disco intervertebral com imagens radiográficas sugestivas de colapso do espaço do disco, opacidade mineral no canal vertebral, diminuição do forame intervertebral ou sobreposição aumentada do processo articular. Todos os resultados das TCs foram sugestivos de DDIV.

2.2. Duração dos Sinais Clínicos: Período Antes da Consulta

Os pacientes foram divididos em grupos com base no tempo de duração dos sinais clínicos antes de irem para o atendimento com neurologista em três categorias: aqueles que tiveram uma duração de menos de 24 horas, entre 24 horas e 7 dias, e mais do que 7 dias (Gráfico 10).

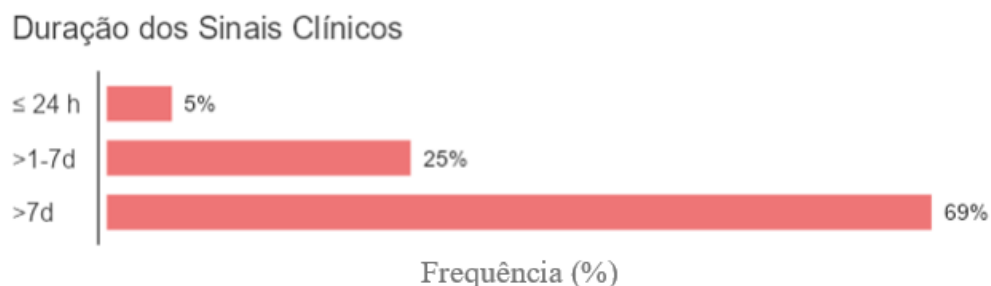


Gráfico 10: Distribuição dos pacientes de acordo com o tempo de duração dos sinais clínicos antes da consulta de neurologia. h, horas; d, dias.

Quando avaliada a associação entre o tempo de duração dos sinais clínicos antes do atendimento neurológico e resposta dos pacientes ao tratamento conservador, foi obtido um resultado significativo (χ^2 (2, N = 55) = 6,86659, p = 0,039) (gráfico 11).

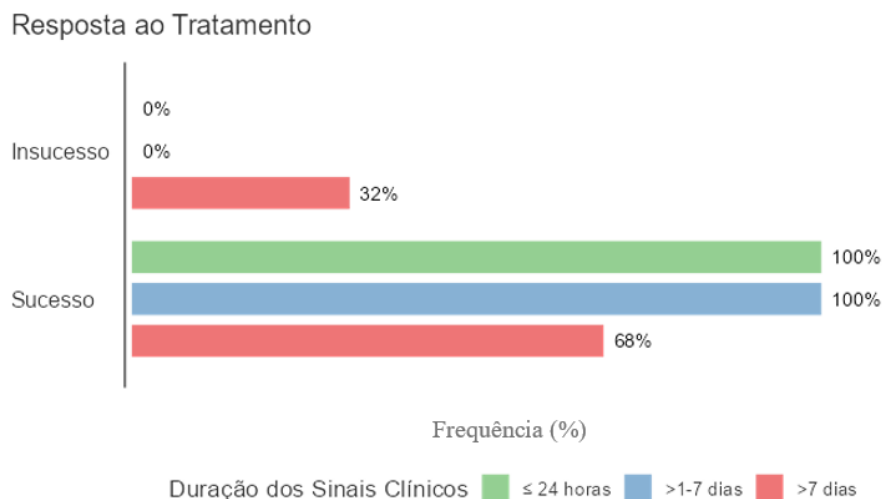


Gráfico 11: Associação entre o tempo de duração dos sinais clínicos antes do atendimento neurológico e a resposta ao tratamento conservador (%).

2.3. Repouso

Durante o período que antecedeu a consulta de neurologia, aproximadamente 82% (45/55) não realizaram nenhum tipo de repouso e 18% (10/55) realizaram repouso através da restrição do espaço no qual foram mantidos durante o período de tratamento (gráfico 12).



Gráfico 12: Frequência (%) de cães que realizaram repouso no período que antecedeu o atendimento neurológico.

Não foi observada correlação estatística entre a realização de repouso e o tempo de duração dos sinais clínicos antes do atendimento neurológico com p = 0,978, conforme o teste U de Mann-Whitney.

2.4. Administração de Anti-inflamatório

Do total de cães, aproximadamente 85% (47/55) fizeram tratamento com algum tipo de anti-inflamatório (AIE ou AINE) e 11% (6/55) não. Dos 55, não foi possível coletar esse

dado de 4% (2/55) pacientes, pois os tutores relataram histórico de administração de medicação injetável no momento da consulta com o clínico, mas não souberam informar qual medicamento, o que puderam afirmar é que não realizaram nenhum tipo de tratamento medicamentoso em casa. Dentre os animais que tomaram anti-inflamatório, 76,6% (36/47) receberam AINE e 23,4% (11/47) corticoide (gráfico 13).



Gráfico 13: Frequência (%) de cães que utilizaram anti-inflamatório no período que antecedeu o atendimento neurológico.

Como demonstrado no gráfico 14, ao avaliar a associação entre o uso de anti-inflamatório, independentemente da categoria (AINE ou AIE) e o tempo de duração dos sinais clínicos antes da consulta de neurologia, foi observada uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Os animais que tomaram anti-inflamatório apresentaram uma maior média de duração dos sinais clínicos ($p = 0,031$), conforme o teste U de Mann-Whitney.

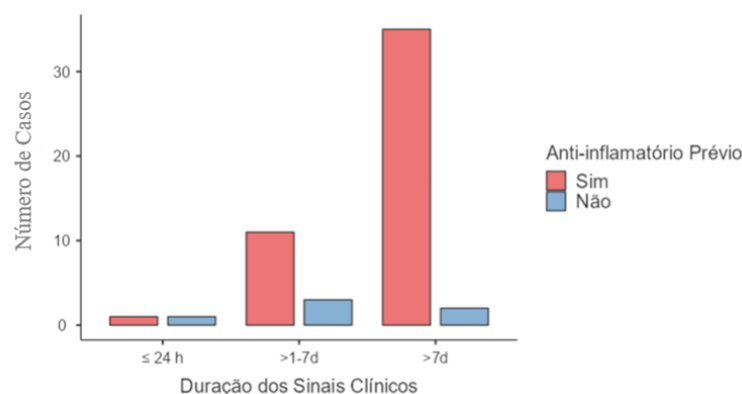


Gráfico 14: Frequência (%) de cães que utilizaram anti-inflamatório no período que antecedeu o atendimento neurológico.

A figura 9 ilustra a distribuição dos pacientes com DDIV-TL de acordo com o tempo de duração dos sinais clínicos previamente ao atendimento neurológico e a sua correlação com o histórico de repouso e uso de anti-inflamatórios realizados pelos cães durante esse período.

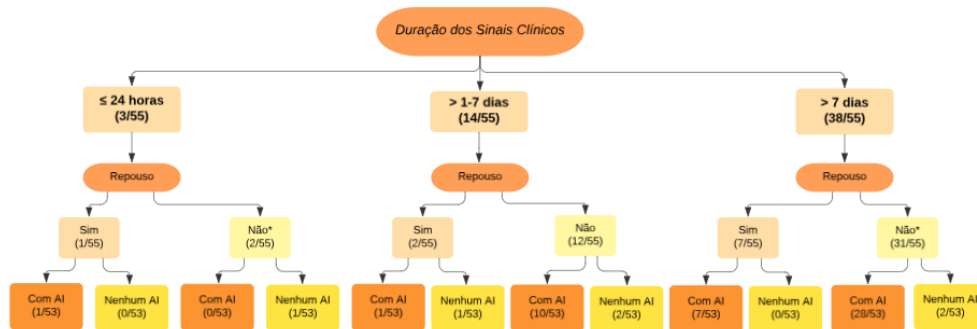


Figura 9: Fluxograma do tempo de duração dos sinais clínicos e associação com histórico de repouso e uso de AI no período prévio ao atendimento neurológico. AI, anti-inflamatório.

* Grupo contendo um paciente sem informação a respeito da administração de anti-inflamatório.

3. Caracterização das Medidas Adotadas Após Atendimento Neurológico e Relação das Variáveis com a Resposta ao Tratamento

3.1. Resposta ao Tratamento

Em relação a resposta ao tratamento conservador, aproximadamente 78,2% (43/55) dos pacientes obtiveram sucesso no tratamento, 18,2% (10/55) sucesso inicial com recidiva e 3,6% (2/55) insucesso. De acordo com as análises, foi observada uma relação estatisticamente significativa entre as proporções de cães que obtiveram sucesso no tratamento e as demais categorias (χ^2 (2, N = 55) = 51,52727, $p < 0,001$), como pode ser observado no gráfico 15.

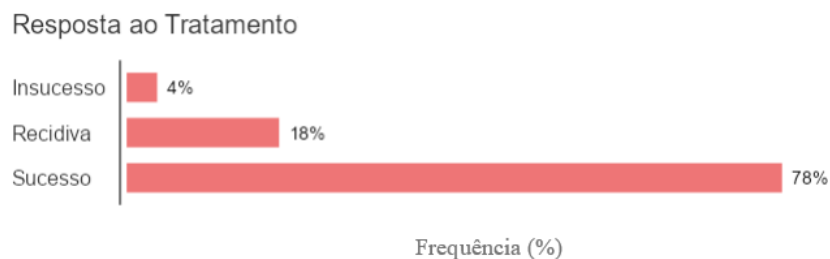


Gráfico 15: Proporção dos pacientes de acordo com a evolução clínica (%).

Dentre os casos que tiveram recidiva, em 70,0% (7/10) os tutores optaram por manter o tratamento conservador e em 30,0% (3/10), pelo cirúrgico. Em ambos os casos os tutores relataram melhora sem sinais posteriores de recidiva. O período médio de acompanhamento foi de 21,3 (mínima de 5 e máxima de 78) semanas para os que mantiveram tratamento conservador e de 33,7 (mínima de 8 e máxima de 73) semanas para os submetidos à cirurgia.

Dos dois pacientes que tiveram insucesso no tratamento, um apresentou quadro de paraparésia ambulatoria sem melhora no quadro com o tratamento clínico. Por isso, ele foi submetido a exames de imagem (TC sem contraste e RM) nos quais foram observados sinais

de extrusão discal e compressão medular no segmento T11-T12, e posteriormente, à cirurgia descompressiva (hemilaminectomia e minicorpectomia T11-T12). O outro paciente, chegou para atendimento com quadro de paraparésia aguda progressiva não ambulatória e após sete dias agravou para paraplegia sem nociceção. Para este paciente foi indicada a realização de exames de imagem no primeiro atendimento pela natureza progressiva do quadro, entretanto por questões financeiras os tutores só puderam realizar a RM após 48 horas, na qual foram observadas alterações sugestivas de lesão intramedular compatíveis com edema, contusão e malácia, não havendo indicação nesse momento de tratamento cirúrgico.

Ao final do tratamento, o canino paraplégico sem nociceção apresentou sucesso no tratamento, com recuperação da deambulação e controle voluntário da micção após 12 semanas. Em relação ao outro paciente não ambulatório, mas com nociceção preservada, foi indicada realização de RM na primeira avaliação, mas os tutores optaram por não realizar de início. Posteriormente o mesmo foi submetido a RM na qual foram observadas múltiplas protrusões discais (L1-2, T9-10, T11-L1). Após o exame, optou-se por manter o tratamento conservador, com o qual o animal apresentou melhora inicial, evoluindo para um quadro de paraparésia ambulatória. No entanto, aproximadamente cinco semanas após o quadro inicial, ele teve recidiva, a qual, segundo os tutores, ocorreu durante a execução de exercícios na piscina de casa, realizados por eles sob orientação dos profissionais de neuroreabilitação que o acompanhavam. Com isso, o animal passou novamente a apresentar paraplegia com nociceção. O tratamento clínico foi mantido e, após três semanas, o paciente recuperou a deambulação.

As estatísticas descritivas relacionadas à proporção de casos de sucesso em função da idade, peso, condrodistrofia, sexo, estado reprodutivo, escore Frankel modificado na admissão, duração dos sinais clínicos, administração de AINEs e corticosteroides, repouso e realização de terapias adjuvantes, estão apresentadas nas tabelas 7, 8 e 9.

Tabela 7: Estatísticas descritivas e comparação de possíveis fatores preditores entre 43 cães que obtiveram sucesso e 12 cães que obtiveram insucesso com o tratamento conservador de DDIV-TL.

Variável	Sucesso (43/55)		Insucesso (12/55)		Valor de <i>P</i> *
	Média (Mediana)	Mínimo - Máximo	Média (Mediana)	Mínimo - Máximo	
Idade (anos)	7,30 (7,33)	2,17 - 13,50	7,30 (6,70)	1,25 - 13,92	0,999
Peso (kg)	15,15 (13,50)	2,16 - 45,00	11,12 (9,45)	1,80 - 24,80	0,213
Escore de Frankel	1,74 (2,00)	1 - 5	1,83 (2,00)	1 - 4	0,755

* Valor de *p* baseado do teste de regressão logística binomial.

Tabela 8: Estatísticas descritivas e avaliação de possíveis fatores preditores associados ao sucesso no tratamento conservador de cães com diagnóstico presuntivo de DDIV-TL

Variável	Número de Cães	Número de Sucesso (proporção)	Valor de P *
Resposta ao tratamento	55	43 (0,78)	< 0,001
Condrodistrofia			0,960
Condrodistrófico	37	29 (0,78)	
Não Condrodistrófico	18	14 (0,77)	
Sexo			0,666
Fêmea	20	15 (0,75)	
Macho	35	28 (0,80)	
Estado Reprodutivo			0,563
Fêmea Inteira	4	2 (0,50)	
Fêmea Esterilizada	16	13 (0,81)	
Macho Inteiro	16	13 (0,81)	
Macho Esterilizados	19	15 (0,79)	
Escore de Frankel na Admissão			0,738
1	25	20 (0,80)	
2	21	16 (0,76)	
3	7	6 (0,85)	
4	1	0 (0,0)	
5	1	1 (1,0)	
Ambulatório na Admissão			0,974
Sim	46	36 (0,78)	
Não	9	7 (0,77)	
Histórico DDIV-TL			0,317
Sim	10	9 (0,90)	
Não	45	34 (0,76)	
Duração dos Sinais Clínicos Antes da Consulta			0,039
≤ 24 horas	3	3 (1,0)	
1-7 dias	14	14 (1,0)	
> 7 dias	38	26 (0,68)	
AINE administrado °			0,616
Carprofeno	2	2 (1,0)	
Cetoprofeno	1	0 (0,0)	
Cimicoxib	1	1 (1,0)	
Firocoxib	8	6 (0,75)	
Mavacoxib	1	1 (1,0)	
Meloxicam	14	11 (0,78)	
Robenacoxib	6	4 (0,66)	
Não Especificado	5	4 (0,80)	
Qualquer tipo de AINE	38	29 (0,76)	
Nenhum anti-inflamatório	6	6 (1,0)	

Tabela 8: Continuação

AIE administrado •			0,624
Prednisolona	7	6 (0,86)	
Succinato sódico de metilprednisolona	3	1 (0,33)	
Não Especificado	1	1 (1,0)	
Qualquer tipo de AIE	11	8 (0,72)	
Nenhum anti-inflamatório	6	6 (1,0)	
Repouso			0,225
Repouso Absoluto Inicial	4	4 (1,0)	
Restrição de Espaço	44	35 (0,79)	
Sem Repouso	7	4 (0,57)	
Realização de Repouso			0,149
Sim	48	39 (0,81)	
Não	7	4 (0,57)	

* Valor de p baseado no teste χ^2 .

° Análise estatística baseada na comparação entre qualquer anti-inflamatório não esteroide (AINE) e nenhum.

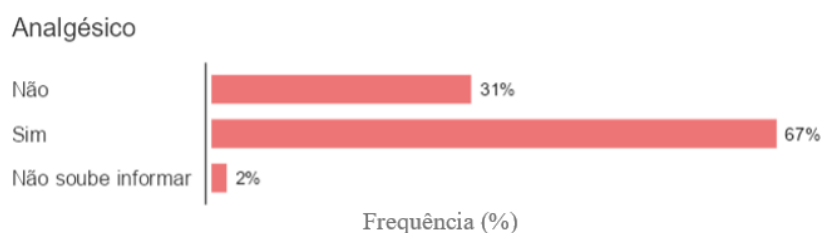
• Análise estatística baseada na comparação entre qualquer anti-inflamatório esteroide (AIE) e nenhum.

3.2. Anti-inflamatório

Do total de pacientes, 11% (6/55) não fez uso de anti-inflamatório, 69% (38/55) foi tratado com AINE e 20% (11/55) com corticoide. A análise entre o uso de anti-inflamatórios e a resposta ao tratamento não indicou uma associação estatisticamente significativa (χ^2 (1, N = 55) = 1,87945, p = 0,170). Também não foi observada associação significativa entre o sucesso no tratamento e o uso de AINE (χ^2 (1, N = 55) = 0,25096, p = 0,616) ou AIE (χ^2 (1, N = 55) = 0,23983, p = 0,624).

3.3. Analgésico

No total 67 % (37/55) dos pacientes receberam algum tipo de analgésico durante o período do tratamento. Em 2% (1/55) deles, não foi possível a coleta deste dado, pois o tutor não sabia informar (gráfico 16).

**Gráfico 16:** Frequência (%) de cães que utilizaram algum tipo de analgésico.

3.4. Repouso

Após a consulta com o especialista, a percentagem de pacientes que realizou repouso aumentou para 87,0 % (48/55). Destes, 7% (4/55) realizaram repouso absoluto inicial por um período de 48 a 96 horas, seguido por um repouso com restrição de espaço em casa pelo tutor. Os restantes 80% (44/55) foram mantidos desde o início em um ambiente com espaço restrito. Apenas 13,0 % dos cães (7/55) não realizaram nenhum tipo de repouso (gráfico 17).

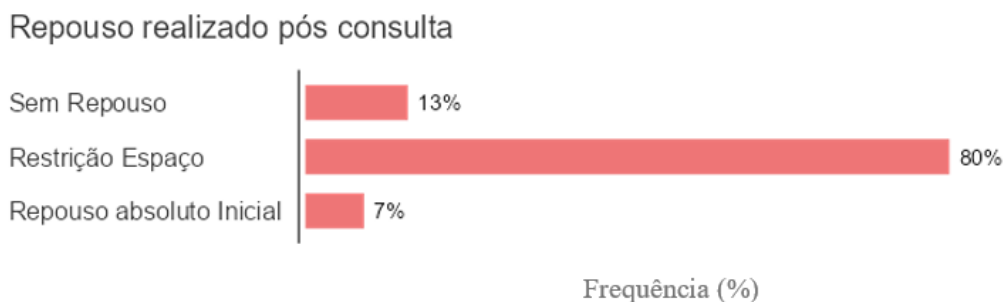


Gráfico 17: Frequência (%) de cães que realizaram repouso após a consulta de neurologia.

Não houve correlação estatística entre o tipo (χ^2 (2, N=55) = 2,98069, p = 0,225), e nem a realização de repouso (χ^2 (1, N=55) = 2,08134, p = 0,149), com o sucesso no tratamento.

4. Terapias Adjuvantes

Dos pacientes acompanhados, apenas 9% (5/55) fizeram neuroreabilitação e 7,3% (4/55) acupuntura. Não foi observada associação estatística entre a realização de neuroreabilitação (χ^2 (1, N=55) = 0,63585, p = 0,425) e acupuntura (χ^2 (1, N=55) = 1,20383, p = 0,273) com o sucesso no tratamento.

Tabela 9: Estatísticas descritivas e avaliação da realização de terapias adjuvantes no sucesso do tratamento conservador de cães com diagnóstico presuntivo de DDIV-TL

Variável	Número de Cães	Número de Sucesso (proporção)	Valor de P *
Neuroreabilitação			0,425
Sim	5	4 (0,8)	
Não	50	39 (0,78)	
Acupuntura			0,273
Sim	4	4 (1,0)	
Não	51	39 (0,76)	

* Valor de p baseado no teste χ^2 .

IV. Discussão

A doença do disco intervertebral é uma patologia que acomete muitos cães. As opções terapêuticas para caninos com essa patologia incluem tratamento conservador e cirúrgico. Esses tratamentos são geralmente selecionados com base na gravidade da disfunção neurológica, na detecção da compressão da medula espinhal e de raízes nervosas, no estado geral do paciente e em considerações financeiras (Brisson, 2010). Vários estudos apontam que a descompressão cirúrgica apresenta as melhores taxas de recuperação e as menores taxas de recidiva, sendo a modalidade preferencial, especialmente para cães não ambulatorios (Brisson, 2010; Langerhuus & Miles, 2017; Olby *et al.*, 2022). Contudo, pesquisadores têm levantado questões sobre a real necessidade da cirurgia em certos casos, questionando se ela não tem sido indicada de forma precoce para cães que poderiam apresentar recuperação com um tratamento conservador mais prolongado (Freeman & Jeffery, 2022, 2017; Khan *et al.*, 2024).

Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que as respostas de sucesso ao tratamento conservador foram significativas, encontrando-se em conformidade com dados previamente relatados por outros investigadores (Baumhardt, *et al.*, 2020; Khan *et al.*, 2024; Levine *et al.*, 2007b), os quais indicaram que o manejo conservador frequentemente conduz a resultados favoráveis em cães com suspeita de hérnia de disco intervertebral toracolombar.

Foi observado que as respostas ao tratamento de sucesso, caracterizadas por uma melhoria significativa na função neurológica e quadro de hiperestesia sem relato de recidiva dos sinais clínicos, totalizaram 78,2% dos casos. Por outro lado, a taxa de insucesso no tratamento, que resultou em evolução para paraplegia sem nociceção ou necessidade de intervenção cirúrgica, ocorreu em apenas 3,6% dos pacientes. A taxa de recidiva clínica foi moderada, afetando 18,2% dos animais. Considerou-se recidiva quando o paciente apresentou qualquer sinal clínico da patologia após um período de quatro semanas de tratamento, mesmo em casos nos quais o paciente teve apenas um único episódio de hiperestesia paraespinhal, conforme relatado pelos tutores. Embora alguns estudos não considerem cães com apenas um episódio isolado de hiperestesia como recidiva (Brisson *et al.*, 2004; Mayhew *et al.*, 2004), neste estudo optou-se por incluir esses casos, com o objetivo de reduzir a subjetividade na determinação dos resultados para a modelagem estatística, assim como adotado por Levine *et al.* (2007) e Leu *et al.* (2023) em suas pesquisas.

Neste estudo não foi observado que o grau de disfunção neurológica no início da avaliação clínica tenha sido associado ao sucesso no tratamento conservador. O mesmo foi

relatado em estudos prévios realizados por Levine *et al.*, 2007b, 2007a. Nesses estudos os pesquisadores levantaram a hipótese de que a natureza retrospectiva da avaliação com a Escala de Frankel Modificada possa ter limitado a capacidade de identificar uma relação entre disfunção neurológica e sucesso no tratamento, o mesmo pode ter acontecido neste estudo.

Uma limitação deste trabalho, é que apenas um paciente com paraplegia sem nociceção e outro com paraplegia com nociceção (escores na escala de Frankel modificada 5 e 4, respetivamente) atenderam a todos os critérios de inclusão, limitando a análise estatística em relação a quadros neurológicos mais graves. Ao final do tratamento, o canino paraplégico sem nociceção apresentou resultado satisfatório, com recuperação da deambulação após 12 semanas. Khan *et al.* (2024) demonstraram, a partir de um estudo que avaliou a resposta ao tratamento conservador de cães não ambulatorios, que 48% de 21 cães sem Pque foram acompanhados, recuperaram a deambulação, apresentando uma média de tempo de recuperação de 25 dias, com alguns animais se recuperando ao final de 12 semanas de tratamento, colaborando com o que foi observado neste trabalho.

Por outro lado, o paciente paraplégico com nociceção apresentou melhora inicial, seguida de recidiva. De acordo com os tutores, a piora no quadro ocorreu após uma tentativa de realização de exercícios na piscina de sua casa, conforme orientação do setor de neuroreabilitação que o acompanhava. Embora existam estudos que correlacionem o tratamento de pacientes com DDIV e neuroreabilitação, a maioria deles avalia a implementação de protocolos fisioterápicos em casos pós-operatórios. Estudos realizados na medicina veterinária e humana sugerem que o exercício é importante para a nutrição do disco intervertebral e pode reduzir a velocidade de degenerescência do disco (Holm & Nachemson, 1983; Li *et al.*, 2021). A partir disso, especula-se que a mobilização controlada possa ser benéfica na recuperação dos pacientes com DDIV, embora sejam necessários estudos mais criteriosos antes de se fazer afirmações definitivas sobre a duração do repouso e o momento adequado para iniciar a reabilitação física. Apesar da baixa frequência de eventos adversos associados à neuroreabilitação, a prevenção de novas lesões é um aspeto fundamental em programas de reabilitação, especialmente nas semanas iniciais do tratamento conservador (Olby *et al.*, 2022).

Na medicina veterinária, o repouso absoluto realizado em gaiola ou caixa de transporte é frequentemente considerado essencial para o sucesso do tratamento conservador da hérnia de disco intervertebral, pois permite a recuperação das estruturas ligamentares, previne adicional

extrusão do núcleo pulposo e pode reduzir a probabilidade de lesões traumáticas acidentais em cães atáxicos (Baumhardt, *et al.*, 2020; Dewey & da Costa, 2016). Neste estudo, poucos foram os tutores que adotaram o repouso absoluto para seus animais, e os que fizeram optaram por manter somente pelo período inicial de 48-96 horas, depois mudaram para a modalidade de restrição de espaço. Apesar disso, foi observado que tanto o repouso absoluto inicial seguido de restrição de espaço como a restrição de espaço, curiosamente não influenciaram a resposta ao tratamento. Acredita-se que o número de pacientes incluídos no estudo possa ter influenciado nesse resultado, até porque, de acordo com os tutores, 87,50% (48/55) realizaram algum tipo de repouso pelo período mínimo de 6 semanas e desses, 82,97% (39/48) obtiveram sucesso no tratamento. Dos 12,50% (7/55) cães que não realizaram repouso a taxa de sucesso caiu para 57,14% (4/7). Levine *et al.*, 2007b, também não observaram correlação entre o repouso absoluto e a evolução clínica no estudo que realizaram avaliando 223 cães que foram submetidos ao tratamento conservador de DDIV toracolombar.

Apesar de neste trabalho não ter sido constatada correlação estatística entre o repouso e evolução clínica após a consulta de neurologia, foi observada uma associação significativa entre o uso de anti-inflamatório e a duração dos sinais clínicos prévios ao atendimento neurológico. Dos 55 pacientes, aproximadamente 88,7% (47/55) receberam algum tipo de anti-inflamatório, desses 80,85% (38/47) não realizaram repouso e no total, 73,68% (28/38), apresentaram um período de duração dos sinais clínicos maior do que 7 dias. Esses resultados sugerem que o uso isolado de medicamentos anti-inflamatórios pode não ser suficiente para uma evolução satisfatória, pois não considera o componente dinâmico da doença, ressaltando a importância de uma abordagem multifacetada que inclua tanto o manejo medicamentoso quanto a implementação do repouso para otimizar a recuperação. O mesmo foi observado por Baumhardt *et al.*, 2020, que verificaram uma piora nos sinais clínicos de pacientes que tomaram anti-inflamatório anterior a consulta de neurologia e não fizeram repouso durante esse período que antecedeu o atendimento especializado. Esse resultado pode estar associado ao fato de que os anti-inflamatórios, esteroides ou não, podem aliviar o desconforto dos pacientes com DDIV, isso pode encorajá-los a realizar atividades excessivas dificultando o processo de cicatrização do disco intervertebral (Dewey & da Costa, 2016).

Estudos realizados por Ferreira *et al.*, 2002 observaram uma proporção maior de pacientes condrodistróficos com doença do disco toracolombar quando comparadas as demais raças. Resultado semelhante foi encontrado neste estudo, no qual foi observado um número

significativamente maior de pacientes condrodistróficos 67,3% (37/55), quando comparados aos não condrodistróficos 32,7% (18/55)

No tocante à faixa etária, a prevalência de idade dos pacientes analisados neste estudo está alinhada com o que foi encontrado em pesquisas anteriores (Baumhardt *et al.*, 2020; Levine *et al.*, 2007b; Smolders *et al.*, 2013). Apesar de alguns autores destacarem que cães jovens apresentaram mais rápidas (Olby *et al.*, 2003) e melhores recuperações (Macias *et al.*, 2002), observou-se que a recuperação dos cães nas diferentes faixas etárias apresentou proporções semelhantes, indicando que a idade não influenciou essa variável, o que é consistente com os resultados de estudos anteriores (Olby *et al.* 2004, Penning *et al.* 2006). As diferenças nos tamanhos das amostras e metodologia de estudo podem ter contribuído para esses resultados divergentes.

Ao avaliar a relação entre a idade e a condrodistrofia, observou-se que o grupo condrodistrófico apresentou uma faixa etária média de aproximadamente 6,4 anos, o que foi significativamente inferior à do grupo não condrodistrófico (9,1 anos). Esses resultados corroboram com o que diversos autores têm observado, indicando que a doença tende a acometer animais mais jovens nas raças condrodistróficas, geralmente entre 3 e 7 anos de idade, enquanto é observada em animais de meia-idade a idosos de raças não condrodistróficas (Marinho *et al.*, 2014; Smolders *et al.*, 2013; Thompson *et al.*, 2018).

Em relação ao gênero dos pacientes, os dados obtidos neste estudo estão alinhados com os trabalhos retrospectivos de Ferreira *et al.* (2002), os quais indicaram maior ocorrência de doença do disco intervertebral em cães machos. Apesar de ter tido um maior número de pacientes do sexo masculino, este estudo não identificou influência significativa do gênero nem do estado reprodutivo na recuperação dos pacientes, resultado que está em concordância com os achados de Macias *et al.* (2002) e Baumhardt *et al.* (2020), apesar de ter sido observada uma proporção significativamente menor de fêmeas inteiras.

Apesar de Olby *et al.* (2003) ter demonstrado que o peso dos pacientes influenciou a velocidade de recuperação, com animais pesando menos de 20 kg apresentando uma taxa de recuperação mais rápida, os mesmos autores observaram que o peso não teve impacto no resultado do tratamento. Outros estudos (Davis & Brown, 2002; Macias *et al.*, 2002; Ruddell *et al.*, 2005) não encontraram correlação significativa entre o peso e a velocidade ou resultado do tratamento de pacientes com DDIV, assim como observado neste estudo.

No presente estudo, a duração dos sinais clínicos superior a sete dias pareceu influenciar a evolução clínica, o que difere do observado nos estudos de Olby *et al.* (2003) e Baumhardt, *et al.* (2020), que demonstraram que a duração dos sinais clínicos antes do início do tratamento não afetou a recuperação dos pacientes. Por outro lado, Levine *et al.* (2007b), constatou que cães tratados clinicamente para DDIV toracolombar, que apresentavam sinais clínicos há mais de sete dias, evidenciaram uma diminuição na qualidade de vida, conforme relatado pelos tutores, sendo um forte preditor de sucesso no tratamento.

Mann *et al.* (2007) associaram o uso de AINEs e succinato sódico de metilprednisolona a uma menor taxa de recidiva em comparação com o uso de outros tipos de corticoides. Esses autores sugerem que os demais corticosteroides podem afetar a cicatrização do anel fibroso do DIV, contribuindo para a recorrência no mesmo local ou em discos diferentes, devido aos efeitos adversos na síntese e degradação do colagénio, especialmente em discos que já estão degenerados. Apesar disso, neste estudo não foram observadas diferenças significativas entre a utilização de AINE e corticoide e a evolução clínica dos pacientes.

Em relação à recidiva, os resultados encontrados foram consistentes com os descritos na literatura internacional (Baumhardt, *et al.*, 2020). Dentre os casos que tiveram recorrência, em 70,0% (7/10) os tutores optaram por manter o tratamento conservador e em 30,0% (3/10), optaram pelo tratamento cirúrgico. Em ambos os casos os tutores relataram melhora sem sinais posteriores de recidiva. Mann *et al.* (2007), em um estudo retrospectivo avaliaram a taxa de recorrência em pacientes com diagnóstico presuntivo de DDIV toracolombar que apresentavam somente hiperestesia. Embora 100% dos pacientes tenham se recuperado completamente, 50% apresentaram recidiva entre 1 e 36 meses após o episódio inicial. No entanto, é importante destacar que nesse estudo, nenhum paciente foi submetido a exames de imagem. Em um trabalho mais recente, Khan *et al.* (2024), acompanharam a evolução no quadro neurológico de 72 cães paraplégicos que foram tratados de forma conservadora e realizaram exames de imagem (RM) antes e após 12 semanas de tratamento. Dos 72 pacientes, somente 2 apresentaram recidiva. Ao repetir os exames de imagem, foi identificado que o quadro não se tratava de uma recidiva do quadro inicial, mas sim de uma nova hérnia discal em um disco diferente. No presente estudo, os pacientes não foram submetidos a exames de imagem, o que impede a confirmação de que os casos aqui considerados como recidiva não sejam, na realidade, novas hérnias discais em discos distintos.

Dos dois pacientes que tiveram insucesso, um apresentou quadro de paraparésia ambulatória sem melhora no quadro com o tratamento clínico. Com isso, ele foi submetido a exames de imagem e tratamento cirúrgico. De acordo com o descrito na literatura, a cirurgia está maioritariamente indicada para pacientes não ambulatórios, casos com piora progressiva do quadro, e naqueles em que não se obteve melhorias com o tratamento conservador, como observado neste paciente cujo quadro não evoluiu positivamente com manejo clínico (Olby *et al.*, 2022). O outro paciente, chegou para atendimento com quadro de paraparésia não ambulatória que evoluiu para paraplegia sem nociceção. Este último paciente foi submetido à RM 48 horas após o atendimento inicial, na qual foram observadas imagens sugestivas de lesão intramedular, sem sinais de compressão e com a progressão do quadro levantou-se a possibilidade de instalação de mielomalácia focal. O procedimento cirúrgico visa a descompressão da medula espinhal e raízes nervosas, não sendo indicado em casos nos quais não há compressão, como observado neste cão. Além disso, o desenvolvimento de mielomalácia está relacionado a um mau prognóstico (Griffin *et al.*, 2009b)

Por ser um estudo baseado em um diagnóstico presuntivo de DDIV toracolombar, realizado através do histórico e achados no exame neurológico, avaliou-se as imagens da radiografia simples e da tomografia computadorizada dos animais que foram encaminhados com esses exames para exclusão de outras causas que levam a quadro clínico semelhante, como discoespondilites, fraturas, meningomielites e neoplasias, assim como foi adotado por outros autores (Baumhardt *et al.*, 2020; Levine *et al.*, 2007b). Apesar disso, não se pode descartar a possibilidade de que alguns cães neste estudo possam ter apresentado outro distúrbio neurológico.

Além das limitações já mencionadas, outro fator que pode ter influenciado os resultados é o viés de seleção, pois dos 88 pacientes identificados na pesquisa inicial com diagnóstico presuntivo de DDIV-TL, 33 não retornaram, não sendo possível saber a evolução clínica que eles tiveram. Além disso, a coleta de dados a partir de prontuários médicos e a avaliação dos resultados pelos tutores indicam que erros de classificação podem ter ocorrido, particularmente na medição de fatores como a realização adequada da terapia. Para minimizar a subjetividade e reduzir os erros de classificação, foi adotada uma definição conservadora de "sucesso" na terapia. No entanto, erros de classificação residuais ainda podem ter enviesado os resultados. Limitações semelhantes foram citadas por Levine *et al.*, 2007b.

A relevância clínica deste estudo reside na análise dos resultados do tratamento conservador de cães com diagnóstico presuntivo de doença do disco intervertebral toracolombar, uma condição neurológica comumente observada na prática veterinária. Ao focar em um centro de referência em neurologia em Portugal, este trabalho permite uma avaliação do sucesso dessa modalidade terapêutica e a determinação de possíveis fatores preditores, oferecendo uma base para a otimização do tratamento conservador tanto em nível nacional, como contribuindo para demais estudos realizados em caráter internacional. A partir dos dados coletados por meio do histórico clínico e das observações durante o exame neurológico, espera-se que os resultados deste estudo contribuam para uma abordagem mais eficaz e personalizada no manejo dessa doença, auxiliando na tomada de decisões clínicas dos pacientes, principalmente daqueles em que a realização de exames de imagem e tratamento cirúrgico não são uma opção.

V. Conclusões

Este presente estudo permitiu concluir que o tratamento conservador é eficaz para tratar cães com doença do disco intervertebral toracolumbar em variados graus de disfunção neurológica.

Além disso, observou-se que apesar de existir a possibilidade de recidiva com a terapia conservadora e dos sinais clínicos poderem vir a ser mais graves, nem todos os pacientes com recidiva necessitarão de intervenção cirúrgica. Em muitos casos poderá ser ponderada a continuidade do tratamento conservador por um período mais prolongado, que pode levar a um resultado satisfatório.

É de extrema importância que os tutores sejam sempre bem informados das possibilidades de evolução clínica existentes para seus animais ao optarem por qualquer modalidade de tratamento, seja conservadora ou cirúrgica, e que a qualquer momento, dependendo do quadro clínico do animal, pode ser necessário mudar o plano terapêutico.

Neste estudo, não foi detetada diferença na resposta clínica entre cães de diferentes raças e tipos de raça, idades, pesos, sexos e estados reprodutivos, o que sugere que esses fatores não influenciaram o prognóstico da recuperação.

Embora não tenha sido observada uma diferença estatisticamente significativa na evolução dos pacientes em relação ao repouso, verificou-se um aumento na duração dos sinais clínicos entre aqueles que não adotaram o repouso e tomaram anti-inflamatório no período que antecedeu a consulta com o neurologista. Além disso, esses pacientes que levaram mais tempo para serem submetidos à avaliação neurológica e instituição direcionada do tratamento, apresentaram uma associação com taxas de insucesso, evidenciando a importância do repouso e da velocidade em iniciar terapia adequada no resultado obtido com tratamento conservador.

Algumas limitações foram observadas na realização deste trabalho, uma delas foi a natureza retrospectiva do mesmo que deve ser levada em consideração na interpretação dos resultados, pois algumas informações foram oriundas de observações realizadas por parte dos tutores e outras baseadas na recolha de informações documentais presentes nas fichas clínicas dos pacientes. Adicionalmente, houve uma dificuldade na recolha de dados no que toca a informações sobre o tempo exato de recuperação dos pacientes após a instituição do tratamento, dado esse considerado importante de ser avaliado. Isso ocorreu devido à dificuldade de muitos tutores em fornecer informações precisas sobre a cronologia da evolução clínica. Além dessas,

o número de casos incluídos no estudo resultou em tamanhos de amostras pequenos para algumas comparações, principalmente naqueles grupos de pacientes não ambulatoriais.

O fato dos animais terem sido atendidos em outras clínicas e hospitais antes do atendimento neurológico, sendo submetidos a protocolos e períodos de tratamentos variados, também foi considerado um fator limitante, pois dificultou a obtenção de uma amostra mais homogênea.

Outra limitação foi o fato de o estudo ter sido baseado em um diagnóstico presuntivo e indefinido de DDIV, levantando a possibilidade de que os sinais clínicos observados em alguns pacientes possam ter sido causados por outras patologias que também resultem em hiperestesia paraespinal ou mielopatia. Algumas dessas patologias podem apresentar recuperação espontânea, como os traumatismos, ou responder à terapia medicamentosa, como nos casos de processos inflamatórios.

Apesar dessas limitações, os resultados obtidos neste estudo fornecem evidências adicionais de que uma grande proporção de cães com diagnóstico presuntivo de DDIV-TL, recuperará sem intervenção cirúrgica, corroborando com os estudos que vêm sendo desenvolvidos na área ao longo dos anos. Esses achados sugerem também que, caso a descompressão cirúrgica não seja viável, seja por restrições financeiras, geográficas ou outro fator qualquer, o tratamento conservador se apresenta como uma alternativa válida, devendo ser considerado, inclusive em pacientes com graus mais graves de disfunção neurológica.

Em última análise, como possibilidades para estudos futuros, seria interessante considerar a realização de um estudo prospectivo duplo cego e multicêntrico com um número maior de casos. Além disso, seria relevante avaliar e comparar a recuperação de pacientes tratados de forma conservadora com aqueles submetidos a tratamento cirúrgico, com realização de exames de imagem em ambos os casos, realizadas antes e após o tratamento para avaliação de possível compressão e/ou dano medular, verificando também se os casos considerados como recidiva não são, na realidade, resultantes do acometimento de um ou mais discos distintos do causador do quadro inicial.

VI. Referências bibliográficas

- Amey, J. A., Liatis, T., Cherubini, G. B., De Decker, S., & Foreman, M. H. (2024). Outcomes of surgically and conservatively managed thoracolumbar and lumbosacral intervertebral disc herniations in cats. *J Vet Intern Med*, 38(1), 247–257. DOI: 10.1111/jvim.16950.
- Baumhardt, R., Ripplinger, A., Aiello, G., Schwab, M. L., Ferrarin, D. A., Wrzesinski, M. R., ..., Mazzanti, A. (2020). Clinical management of dogs with presumptive diagnosis of thoracolumbar intervertebral disc disease: 164 cases (2006-2017). *Pesqui Vet Bras*, 40(1), 55–60. DOI: 10.1590/1678-5150-PVB-6067.
- Bergknut, N., Egenvall, A., Hagman, R., Gustås, P., Hazewinkel, H. A. W., Meij, B. P., & Lagerstedt, A.-S. (2012). Incidence of intervertebral disk degeneration–related diseases and associated mortality rates in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 240(11), 1300–1309. DOI: 10.2460/javma.240.11.1300.
- Bergknut, N., Smolders, L. A., Grinwis, G. C. M., Hagman, R., Lagerstedt, A. S., Hazewinkel, H. A. W., ..., Meij, B. P. (2013). Intervertebral disc degeneration in the dog. Part 1: Anatomy and physiology of the intervertebral disc and characteristics of intervertebral disc degeneration. *Vet J*, 195(3), 282–291. DOI: 10.1016/j.tvjl.2012.10.024.
- Borlace, T., Gutierrez-Quintana, R., Taylor-Brown, F. E., & De Decker, S. (2017). Comparison of medical and surgical treatment for acute cervical compressive hydrated nucleus pulposus extrusion in dogs. *Vet Rec*, 181(23), 625. DOI: 10.1136/vr.104528.
- Brisson, B. A. (2010). Intervertebral disc disease in dogs. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 40 (5), 829–858. DOI: 10.1016/j.cvsm.2010.06.001.
- Brisson, B. A., Moffatt, S. L., Swayne, S. L., & Parent, J. M. (2004). Recurrence of thoracolumbar intervertebral disk extrusion in chondrodystrophic dogs after surgical decompression with or without prophylactic fenestration: 265 cases (1995–1999). *J AM VET MED ASSOC*, 224(11), 1808–1814. DOI: 10.2460/javma.2004.224.1808.

- Brito, J. M., & Prado, B. N. (2023). Doença do disco intervertebral em cães. *Rev. Multidiscip. Saúde*, 44–54. DOI: 10.51161/integrar/remis/3644.
- Bubenik, L., & Hosgood, G. (2008). Urinary tract infection in dogs with thoracolumbar intervertebral disc herniation and urinary bladder dysfunction managed by manual expression, indwelling catheterization or intermittent catheterization. *Vet Surg*, 37(8), 791–800. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2008.00452.x.
- Budras, K.-D., McCarthy, P. H., Fricke, W., & Richter, R. (2007). *Anatomy of the Dog* (5^a ed., Vol. 1) Hannover: Schlutersche.
- Casado, D., Fernandes, R., Lourinho, F., Gonçalves, R., Clark, R., Violini, F., & Carrera, I. (2022). Magnetic resonance imaging features of canine intradural/extramedullary intervertebral disc extrusion in seven cases. *Front Vet Sci*, 14 (9)1003042. DOI: 10.3389/fvets.2022.1003042.
- Castel, A., Olby, N. J., Mariani, C. L., Muñana, K. R., & Early, P. J. (2017). Clinical Characteristics of Dogs with Progressive Myelomalacia Following Acute Intervertebral Disc Extrusion. *J Vet Intern Med*, 31(6), 1782–1789. DOI: 10.1111/jvim.14829.
- Chaves, R. O., Polidoro, D. N., Feranti, J. P. S., Fabretti, A. K., Copat, B., Gomes, L. A., & Mazzanti, A. (2017). Avaliação clínica de cães com doença do disco intervertebral (Hansen tipo I) submetidos à descompressão cirúrgica: 110 casos. *Pesqui Vet Bras*, 37(8), 835–839. DOI: 10.1590/s0100-736x2017000800009.
- Coates, J. R. (2000). Intervertebral Disk Disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 30(1), 77–110. DOI: 10.1016/S0195-5616(00)50004-7.
- Crawford, A. H., & De Decker, S. (2017). Clinical presentation and outcome of dogs treated medically or surgically for thoracolumbar intervertebral disc protrusion. *Vet Rec*, 10;180(23):569. DOI: 10.1136/vr.103871.

- da Costa, R. C., De Decker, S., Lewis, M. J., & Volk, H. (2020). Diagnostic Imaging in Intervertebral Disc Disease. *Front Vet Sci*, 22 (7) 588338. DOI: 10.3389/fvets.2020.588338.
- Davis, G. J., & Brown, D. C. (2002). Prognostic indicators for time to ambulation after surgical decompression in nonambulatory dogs with acute thoracolumbar disk extrusions: 112 cases. *Vet Surg*, 31(6), 513–518. DOI: 10.1053/jvet.2002.36015.
- De Risio, L. (2015). A review of fibrocartilaginous embolic myelopathy and different types of peracute non-compressive intervertebral disk extrusions in dogs and cats. *Front Vet Sci*, 18(2) 24. DOI: 10.3389/fvets.2015.00024.
- Dewey, C. W., & da Costa, R. C. (2016). *Neurologia Canina E Felina Guia Prático* (3ª ed. Vol 1). São Paulo: Guará.
- Embersics, C., Bannasch, D., Batcher, K., Boudreau, E. C., Church, M., Miller, A., ..., Dickinson, P. J. (2024). Association of the FGF4L2 retrogene with fibrocartilaginous embolic myelopathy in dogs. *J Vet Intern Med*, 38(1), 258–267. DOI: 10.1111/jvim.16925.
- Fenn, J., & Olby, N. J. (2020). Classification of Intervertebral Disc Disease. *Front Vet Sci*, 6(7) 579025. DOI: 10.3389/fvets.2020.579025.
- Ferreira, A. J. A., Correia, J. H. D., & Jaggy, A. (2002). Thoracolumbar disc disease in 71 paraplegic dogs: influence of rate of onset and duration of clinical signs on treatment results. *J Small Anim Pract*, 43(4), 158–163. DOI: 10.1111/j.1748-5827.2002.tb00049.x.
- Fingerroth, J. M., & Thomas, W. B. (2015). *Advances in intervertebral disc disease in dogs and cats*. (1ª ed Vol. 1). Ames: Wiley-Blackwell.
- Freeman, P., & Jeffery, N. (2022). Is decompression in acute thoracolumbar intervertebral disc herniation overvalued? *Front Vet Sci*, 9 (9)1049366. DOI: 10.3389/fvets.2022.1049366.

- Freeman, P., & Jeffery, N. D. (2017). Re-opening the window on fenestration as a treatment for acute thoracolumbar intervertebral disc herniation in dogs. *J Small Anim Pract*, 58(4), 199–204. DOI: 10.1111/jsap.12653.
- Goldstein, B. (2001). Anatomy of the Peripheral Nervous System. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 12(2), 207–236. DOI: 10.1016/S1047-9651(18)30066-4.
- Gouveia, D., Cardoso, A., Carvalho, C., Gonçalves, A. R., Gamboa, Ó., Canejo-Teixeira, R., Ferreira, A., & Martins, Â. (2022). Influence of spinal shock on the neurorehabilitation of ANNPE dogs. *Animals*, 12(12), 1557. DOI: 10.3390/ani12121557.
- Granger, N., & Carwardine, D. (2014). Acute spinal cord injury. Tetraplegia and paraplegia in small animals. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 44(6), 1131–1156. DOI: 10.1016/j.cvsm.2014.07.013.
- Granger, N., Olby, N. J., & Nout-Lomas, Y. S. (2020). Bladder and Bowel Management in Dogs With Spinal Cord Injury. *Front Vet Sci*, 11:7:583342. DOI: 10.3389/fvets.2020.583342.
- Griffin, J. F., Levine, J., & Kerwin, S. (2009). Canine thoracolumbar intervertebral disk disease: pathophysiology, neurologic examination, and emergency medical therapy. *Compendium*, 31(3), E2. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19412899>.
- Griffin, J. F., Levine, J., Kerwin, S., & Cole, R. (2009). Canine thoracolumbar intervertebral disk disease: diagnosis, prognosis, and treatment. *Compendium*, 31(3), E3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19412898>.
- Grunhagen, T., Shirazi-Adl, A., Fairbank, J. C. T., & Urban, J. P. G. (2011). Intervertebral Disk Nutrition: A Review of Factors Influencing Concentrations of Nutrients and Metabolites. *Orthop Clin North Am* 42(4), 465–477. DOI: 10.1016/j.ocl.2011.07.010.

- Guevar, J., & Olby, N. (2020). Minimally invasive microsurgical decompression of an intervertebral disc protrusion in a dog. *Vet Surg*, 49(1), O86–O92. DOI: 10.1111/vsu.13263.
- Hansen, H.-J. (1952). A Pathologic-Anatomical Study on Disc Degeneration in Dog: With Special Reference to the So-Called Enchondrosis Intervertebralis. *Acta Orthop Scand*, 23(11), 1–130. DOI: 10.3109/ort.1952.23.suppl-11.01.
- Hansen, T., Smolders, L. A., Tryfonidou, M. A., Meij, B. P., Vernooij, J. C. M., Bergknut, N., & Grinwis, G. C. M. (2017). The Myth of Fibroid Degeneration in the Canine Intervertebral Disc: A Histopathological Comparison of Intervertebral Disc Degeneration in Chondrodystrophic and Nonchondrodystrophic Dogs. *Vet Pathol*, 54(6), 945–952. DOI: 10.1177/0300985817726834
- Hayashi, A. M., Matera, J. M., & de Campos Fonseca Pinto, A. C. B. (2007). Evaluation of electroacupuncture treatment for thoracolumbar intervertebral disk disease in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 231(6), 913–918. DOI: 10.2460/javma.231.6.913.
- Hermanson, J. W., de Lahunta, A., & Evans, H. E. (2019). *Miller's Anatomy of the Dog* (5^a ed Vol. 1). Saunders.
- Holm, S., & Nachemson, A. (1983). Variations in the Nutrition of the Canine Intervertebral Disc Induced by Motion. *Spine*, 8(8), 866–874. DOI: 10.1097/00007632-198311000-00009.
- Hu, H. Z., Granger, N., & Jeffery, N. D. (2016). Pathophysiology, Clinical Importance, and Management of Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction Caused by Suprasacral Spinal Cord Injury. *J Vet Intern Med* 30(5), 1575–1588. DOI: 10.1111/jvim.14557.
- Jeffery, N. D., Levine, J. M., Olby, N. J., & Stein, V. M. (2013). Intervertebral disk degeneration in dogs: Consequences, diagnosis, treatment, and future directions. *J Vet Intern Med*, 27(6), 1318–1333. DOI: 10.1111/jvim.12183.

- Khan, S., Jeffery, N. D., & Freeman, P. (2024). Recovery of ambulation in small, nonbrachycephalic dogs after conservative management of acute thoracolumbar disk extrusion. *J Vet Intern Med*, 38(5):2603-2611. DOI: 10.1111/jvim.17149.
- König, H. E., & Liebich, H.-G. (2021). *Anatomia dos Animais Domésticos* (7^a ed., Vol. 1). Porto Alegre: Artmed.
- Kranenburg, H. J. C., Grinwis, G. C. M., Bergknut, N., Gahrman, N., Voorhout, G., Hazewinkel, H. A. W., & Meij, B. P. (2013). Intervertebral disc disease in dogs - Part 2: Comparison of clinical, magnetic resonance imaging, and histological findings in 74 surgically treated dogs. *Vet J*, 195(2), 164–171. DOI: 10.1016/j.tvjl.2012.06.001.
- Kranenburg, H. J. C., Hazewinkel, H. A. W., & Meij, B. P. (2014). Naturally occurring spinal hyperostosis in dogs as a model for human spinal disorders. *ILAR J*, 55(1), 150–163. DOI: 10.1093/ilar/ilu012.
- Laitinen, O. M., Puerto, D. A., & Acvs, D. (2005). Surgical Decompression in Dogs with Thoracolumbar Intervertebral Disc Disease and Loss of Deep Pain Perception: A Retrospective Study of 46 Cases. *Acta Vet Scand*, 46(1-2):79-85. DOI: 10.1186/1751-0147-46-79.
- Langerhuus, L., & Miles, J. (2017). Proportion recovery and times to ambulation for non-ambulatory dogs with thoracolumbar disc extrusions treated with hemilaminectomy or conservative treatment: A systematic review and meta-analysis of case-series studies. *Vet J*, 220(7) 16. DOI: 10.1016/j.tvjl.2016.12.008.
- Lawler, P. E., Wood, J. H., Alleva, N. E., Rishniw, M., Porter, I., & Johnson, P. J. (2022). Comparison of Surgical Outcomes Associated With Compression Secondary to Hemorrhage and Intervertebral Disk Extrusions in Dogs. *Front Vet Sci*, 4(9) 889113. DOI: 10.3389/fvets.2022.889113.

- Leu, D., Vidondo, B., Stein, V., & Forterre, F. (2023). Recurrence rate of intervertebral disc disease in surgically treated French Bulldogs: a retrospective study (2009–2019). *Acta Vet Scand*, 2;65(1):3. DOI: 10.1186/s13028-023-00667-0.
- Levine, J. M., Levine, G. J., Johnson, S. I., Kerwin, S. C., Hettlich, B. F., & Fosgate, G. T. (2007a). Evaluation of the success of medical management for presumptive cervical intervertebral disk herniation in dogs. *Vet Surg*, 36(5), 492–499. DOI: /10.1111/j.1532-950X.2007.00296.x.
- Levine, J. M., Levine, G. J., Johnson, S. I., Kerwin, S. C., Hettlich, B. F., & Fosgate, G. T. (2007b). Evaluation of the success of medical management for presumptive thoracolumbar intervertebral disk herniation in dogs. *Vet Surg*, 36(5), 482–491. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2007.00295.x.
- Levine, J. M., Levine, G. J., Kerwin, S. C., Hettlich, B. F., & Fosgate, G. T. (2006). Association between various physical factors and acute thoracolumbar intervertebral disk extrusion or protrusion in Dachshunds. *J Am Vet Med Assoc*, 229(3), 370–375. DOI: 10.2460/javma.229.3.370.
- Levine, J. M., Levine, G. J., Porter, B. F., Topp, K., & Noble-Haeusslein, L. J. (2011). Naturally occurring disk herniation in dogs: An opportunity for pre-clinical spinal cord injury research. *J Neurotrauma*, 28(4), 675–688. DOI: 10.1089/neu.2010.1645.
- Lewis, M. J., Granger, N., & Jeffery, N. D. (2020). Emerging and Adjunctive Therapies for Spinal Cord Injury Following Acute Canine Intervertebral Disc Herniation. *Front Vet Sci*, 15(7) 579933. DOI: 10.3389/fvets.2020.579933.
- Li, B., Yang, Y., Wang, L., & Liu, G. (2021). Stem Cell Therapy and Exercise for Treatment of Intervertebral Disc Degeneration. *Stem Cells Int*, 13:2021:7982333. DOI: 10.1155/2021/7982333.
- Lopes, B., Sousa, P., Alvites, R., Branquinho, M., Sousa, A. C., Mendonça, C., Atayde, L. M., Luís, A. L., Varejão, A. S. P., & Maurício, A. C. (2022). Peripheral Nerve Injury

- Treatments and Advances: One Health Perspective. *Int J Mol Sci*, 14;23(2):918. DOI: 10.3390/ijms23020918.
- Macias, C., Mckee, W. M., May, C., & Innes, J. F. (2002). Thoracolumbar disc disease in large dogs: a study of 99 cases. *J Small Anim Pract*, 43(10), 439–446. DOI: 10.1111/j.1748-5827.2002.tb00010.x.
- Mann, F. A., Wagner-Mann, C. C., Dunphy, E. D., Ruben, D. S., Rochat, M. C., & Bartels, K. E. (2007). Recurrence rate of presumed thoracolumbar intervertebral disc disease in ambulatory dogs with spinal hyperpathia treated with anti-inflammatory drugs: 78 Cases (1997-2000): Retrospective study. *J Vet Emerg Crit Care*, 17(1), 53–60. DOI: 10.1111/j.1476-4431.2006.00195.x.
- Marinho, P. V. T., Arias, M. V. B., Zani, C. C., & Minto, B. W. (2014). Doença do disco intervertebral Hansen tipo II em cães: fisiopatologia, abordagem clínico-cirúrgica e controvérsias. *Semin Cienc Agrar*, 35 (3), 1395–1414. DOI: 10.5433/1679-0359.2014v35n3p1395.
- Martins, Â., Gouveia, D., Cardoso, A., Gamboa, Ó., Millis, D., & Ferreira, A. (2021). Nervous system modulation through electrical stimulation in companion animals. *Acta Vet Scand*, 30;63(1):22. DOI: 10.1186/s13028-021-00585-z.
- Mayhew, P. D., McLearn, R. C., Ziemer, L. S., Culp, W. T. N., Russell, K. N., Shofer, F. S., ..., Smith, G. K. (2004). Risk factors for recurrence of clinical signs associated with thoracolumbar intervertebral disk herniation in dogs: 229 cases (1994–2000). *J Am Vet Med Assoc*, 225(8), 1231–1236. DOI: 10.2460/javma.2004.225.1231.
- Moore, S. A., Early, P. J., & Hettlich, B. F. (2016). Practice patterns in the management of acute intervertebral disc herniation in dogs. *The J Small Anim Pract*, 57(8), 409–415. DOI: 10.1111/jsap.12496.

- Moore, S. A., Tipold, A., Olby, N. J., Stein, V., & Granger, N. (2020). Current Approaches to the Management of Acute Thoracolumbar Disc Extrusion in Dogs. *Front Vet Sci*, 3(7) 610. DOI: 10.3389/fvets.2020.00610.
- Mothé, G. B., Carbone, F. S., Alves, A. I. V. S., Bomfim, L. H. A., Abreu, G. A. de, Oliveira, D. S.,..., Mendes Junior, A. F. (2024). Anatomia da coluna dos cães e implicações clínicas de malformações vertebrais. *Res, Soc Dev*, 13(6). DOI: 10.33448/rsd-v13i6.46029.
- Nakamoto, Y., Uemura, T., Hasegawa, H., Nakamoto, M., & Ozawa, T. (2021). Outcomes of dogs with progressive myelomalacia treated with hemilaminectomy or with extensive hemilaminectomy and durotomy. *Vet Surg*, 50(1), 81–88. DOI: 10.1111/vsu.13514.
- Olby, N. (2010). The pathogenesis and treatment of acute spinal cord injuries in dogs. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 40 (5), 791–807. DOI: 10.1016/j.cvsm.2010.05.007.
- Olby, N. J., da Costa, R. C., Levine, J. M., & Stein, V. M. (2020). Prognostic Factors in Canine Acute Intervertebral Disc Disease. *Front Vet Sci*, 26:7:596059. DOI: 10.3389/fvets.2020.596059.
- Olby, N. J., Moore, S. A., Brisson, B., Fenn, J., Flegel, T., Kortz, G., ... Tipold, A. (2022). ACVIM consensus statement on diagnosis and management of acute canine thoracolumbar intervertebral disc extrusion. *J Vet Intern Med*, 36(5), 1570–1596. DOI: 10.1111/jvim.16480.
- Olby, N., Levine, J., Harris, T., Muñana, K., Skeen, T., & Sharp, N. (2003). Long-term functional outcome of dogs with severe injuries of the thoracolumbar spinal cord: 87 cases (1996–2001). *J Am Vet Med Assoc*, 222(6), 762–769. DOI: 10.2460/javma.2003.222.762.
- Park, S.-S., Lim, J.-H., Byeon, Y.-E., Jang, B.-J., Ryu, H.-H., Uhm, J.-Y., Kang, ..., Kweon, O.-K. (2008). Duration of Regain of Deep Pain Perception after Decompression Surgery as a Parameter of Surgical Outcome for Acute Thoracolumbar Disc Herniation Hansen Type I with Loss of Deep Pain Perception in Dogs. *J Vet Clin*, 25(6): 529-532.

- Pilkington, E. J., De Decker, S., Skovola, E., Cloquell Miro, A., Gutierrez Quintana, R., Faller, K. M. E., ... Goncalves, R. (2024). Prevalence, clinical presentation, and etiology of myelopathies in 224 juvenile dogs. *J Vet Intern Med*, 38(3), 1598–1607. DOI: 10.1111/jvim.17045.
- Poli, F., Calistri, M., Meucci, V., Di Gennaro, G., & Baroni, M. (2022). Prevalence, clinical features, and outcome of intervertebral disc extrusion associated with extensive epidural hemorrhage in a population of French Bulldogs compared to Dachshunds. *J Vet Med Sci*, 84(9), 1307–1312. DOI:10.1292/JVMS.22-0210.
- Ripplinger, A., Wrzesinski, M. R., Rauber, J. S., Schwab, M. L., Ferrarin, D. A., Baumhardt, R., Aiello, G., Beckmann, D. V., & Mazzanti, A. (2023). Functional outcome in dogs undergoing hemilaminectomy for thoracolumbar disc extrusion but without nociception: A prospective study. *Vet J*, 292:105951. DOI: 10.1016/j.tvjl.2023.105951.
- Rossi, G., Stachel, A., Lynch, A. M., & Olby, N. J. (2020). Intervertebral disc disease and aortic thromboembolism are the most common causes of acute paralysis in dogs and cats presenting to an emergency clinic. *Vet Rec*, 14;187(10): e81. DOI: 10.1136/vr.105844.
- Ruddle, T. L., Allen, D. A., Schertel, E. R., Barnhart, M. D., Wilson, E. R., Lineberger, J. A., ... Lehenbauer, T. W. (2006). Outcome and prognostic factors in non-ambulatory Hansen Type I intervertebral disc extrusions: 308 cases. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 19(1):29-34. DOI:10.1055/s-0038-1632970.
- Sanders, S. G., Bagley, R. S., & Gavin, P. R. (2002). Intramedullary spinal cord damage associated with intervertebral disk material in a dog. *J Am Vet Med Assoc*. Dec 1;221(11):1594-6, 1574-5. DOI: 10.2460/javma.2002.221.1594.
- Sharp, N. J., & Wheeler, S. J. (2005). Thoracolumbar disc disease. *Small Animal Spinal Disorders* (2^a ed., pp. 121–159). Elsevier. DOI: 10.1016/b978-0-7234-3209-8.50012-1

- Shinn, R. L., Pancotto, T. E., Stadler, K. L., Werre, S. R., & Rossmeisl, J. H. (2020). Magnetization transfer and diffusion tensor imaging in dogs with intervertebral disk herniation. *J Vet Intern Med*, 34(6), 2536–2544. DOI:10.1111/jvim.15899.
- Smolders, L. A., Bergknut, N., Grinwis, G. C. M., Hagman, R., Lagerstedt, A. S., Hazewinkel, H. A. W., ... Meij, B. P. (2013). Intervertebral disc degeneration in the dog. Part 2: Chondrodystrophic and non-chondrodystrophic breeds. *Vet J*, 195(3):292-9. DOI: 10.1016/j.tvjl.2012.10.011
- Smolders, L. A., & Forterre, F. (2015). Biomechanics of the Intervertebral Disc and Why Do Discs Displace? *Advances in Intervertebral Disc Disease in Dogs and Cats* (pp. 8–13). Wiley. DOI:10.1002/9781118940372.ch2.
- Spitzbarth, I., Moore, S. A., Stein, V. M., Levine, J. M., Olby, N. J., Gjessing, K. M., ..., Volk, H. (2020). Current Insights Into the Pathology of Canine Intervertebral Disc Extrusion-Induced Spinal Cord Injury. *Front Vet Sci*, 27 (7) 595796. DOI: 10.3389/fvets.2020.595796.
- Steffen, F., Kircher, P. R., & Dennler, M. (2014). Spontaneous regression of lumbar Hansen type 1 disk extrusion detected with magnetic resonance imaging in a dog. *J Am Vet Med Assoc*, 15;244(6):715-8. DOI: 10.2460/javma.244.6.715.
- Šulla, I., Balik, V., Horňák, S., & Ledecký, V. (2018). Spinal Cord Injuries in Dogs Part I: A Review of Basic Knowledge. *Folia Vet*, 62(2), 35–44. DOI:10.2478/fv-2018-0015
- Šulla, I., Balik, V., Horňák, S., & Ledecký, V. (2019). Cauda equina syndrome in dogs – A review. *Acta Vet Brno*, 87 (4), 321–330. DOI:10.2754/avb201887040321
- Tamura, S., Doi, S., Tamura, Y., Takahashi, K., Enomoto, H., Ozawa, T., & Uchida, K. (2015). Thoracolumbar intradural disc herniation in eight dogs: clinical, low-field magnetic resonance imaging, and computed tomographic myelography findings. *Vet Radiol Ultrasound*. 56(2):160-7. DOI: 10.1111/vru.12213.

- Thompson, K., Moore, S., Tang, S., Wiet, M., & Purmessur, D. (2018). The chondrodystrophic dog: A clinically relevant intermediate-sized animal model for the study of intervertebral disc-associated spinal pain. *JOR Spine*, 1(1):e1011. DOI: 10.1002/jsp2.1011.
- Thomson, C., & Hahn, C. (2012). *Veterinary Neuroanatomy A Clinical Approach* (1^a ed., Vol. 1). Elsevier
- Uemura, E. E. (2015). Fundamentals of canine neuroanatomy and neurophysiology. *Fundamentals of canine neuroanatomy and neurophysiology* (1^a ed., Vol. 1). Ames: Wiley
- Upchurch, D. A., Renberg, W. C., Turner, H. S., & McLellan, J. G. (2020). Effect of Duration and Onset of Clinical Signs on Short-Term Outcome of Dogs with Hansen Type i Thoracolumbar Intervertebral Disc Extrusion. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 33(3):161-166. DOI: 10.1055/s-0039-1700988.
- Van Wie, E. Y., Fosgate, G. T., Mankin, J. M., Jeffery, N. D., Kerwin, S. C., Levine, G. J., ..., Levine, J. M. (2013). Prospectively recorded versus medical record-derived spinal cord injury scores in dogs with intervertebral disk herniation. *J Vet Intern Med*, 27(5), 1273–1277. DOI: 10.1111/jvim.12149
- Webb, A. A., Ngan, S., & Fowler, D. (2010a). Spinal cord injury II: Prognostic indicators, standards of care, and clinical trials. *Can Vet J*, 51(6):598-604 51(6), 598–604. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20808569>.
- Webb, A. A., Ngan, S., & Fowler, J. D. (2010b). Spinal cord injury I: A synopsis of the basic science. *Can Vet J*, 51(5):485-92. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20676289>.