

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**IOLANDA ARAUJO SCABELLO**

**RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE CALCIFICAÇÕES, GRAU DE  
MANIFESTAÇÃO CLÍNICA E IDADE DOS PACIENTES COM DOENÇA DO  
DISCO INTERVERTEBRAL: UM ESTUDO RETROSPECTIVO COM 109  
CÃES**

**Porto Alegre  
2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE CALCIFICAÇÕES, GRAU DE  
MANIFESTAÇÃO CLÍNICA E IDADE DOS PACIENTES COM DOENÇA DO  
DISCO INTERVERTEBRAL: UM ESTUDO RETROSPECTIVO COM 109  
CÃES**

**Autor: Iolanda Araujo Scabello**

**Trabalho apresentado à Faculdade de  
Veterinária como requisito parcial para a  
obtenção da graduação em Medicina  
Veterinária**

**Orientador: Prof. Dr. Alan Gomes Pöpl**

**Coorientadora: Dra. Paula Cristina Sieczkowski  
Gonzalez**

**Porto Alegre  
2023**

Iolanda Araujo Scabello

RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE CALCIFICAÇÕES, GRAU DE  
MANIFESTAÇÃO CLÍNICA E IDADE DOS PACIENTES COM DOENÇA DO  
DISCO INTERVERTEBRAL: UM ESTUDO RETROSPECTIVO COM 109 CÃES

Aprovado em 03 de abril de 2023

APROVADO POR:

---

—

Prof. Dr. Álan Gomes Pöpl  
Orientador e Presidente da Comissão

---

\_\_Prof. Dr. Ana Cristina Pacheco de Araujo  
Membro da Comissão

---

—

Isabella Teixeira Caçapietra Pires da Silva  
Membro da Comissão

## CIP - Catalogação na Publicação

Scabello, Iolanda Araujo  
RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE CALCIFICAÇÕES, GRAU DE  
MANIFESTAÇÃO CLÍNICA E IDADE DOS PACIENTES COM DOENÇA  
DO DISCO INTERVERTEBRAL: UM ESTUDO RETROSPECTIVO COM  
109 CÃES / Iolanda Araujo Scabello. -- 2023.

59 f.

Orientador: Alan Gomes Pöppl.

Coorientadora: Paula Cristina Sieczkowski Gozalez.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Veterinária, Curso de Medicina Veterinária, Porto  
Alegre, BR-RS, 2023.

1. Doença do disco intervertebral. 2. Mielopatia.  
3. Calcificações. I. Pöppl, Alan Gomes, orient. II.  
Gozalez, Paula Cristina Sieczkowski, coorient. III.  
Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus pais, Lori e Ivan, por sempre acreditarem em mim e impulsionarem os meus sonhos. Quando criança, já dizia que queria ser médica veterinária, e desde lá eles me acompanham nessa jornada. Eles foram os primeiros a vibrarem quando passei no vestibular e não pensaram duas vezes em me incentivar a voar atrás do meu sonho, mesmo que para isso eu precisasse morar mais de 800 km de distância de casa. Se hoje eu estou concluindo o curso de Medicina Veterinária em uma das maiores universidades do Brasil, é graças ao investimento e apoio deles. Então, essa é uma conquista nossa.

Também gostaria de agradecer ao meu namorado, Luan, que sempre se fez presente e me ajudou de várias formas, tentando amenizar as dificuldades de morar longe. Ele está comigo desde o começo do curso, e nunca deixou de demonstrar o quanto acredita e confia no meu potencial. E todas as vezes que bateu aquela sensação de cansaço e vontade de jogar tudo pro ar, ele não soltou a minha mão e me incentivou a seguir firme.

Desde que eu me mudei para Porto Alegre, tive a certeza de que ninguém consegue viver sozinho. Por isso, o meu muito obrigada para todos os meus amigos que me acolheram, adotaram, emprestaram suas famílias e foram casa para essa paulista aqui. Eu tive a sorte de encontrar cada um deles. Grupinho mais heterogêneo que o nosso, não existe. Mas é assim, cada um com seu jeito e personalidade, nos damos bem e sobrevivemos a vet juntos. A Luciana foi a minha primeira amiga em Porto Alegre. Nos conhecemos no primeiro dia de aula da zootecnia e desde lá não desgradamos. A Lu é parceira de resumos, trabalhos, conversas, plantões, conselhos e conhecimentos da vida. Só nós sabemos o quanto nos damos bem. A Luiza se achegou no segundo semestre, quando tínhamos aula no no ICBS e pegávamos o mesmo ônibus pra casa. Depois disso, estávamos sempre juntas e fomos nos tornando cada vez mais parecidas, professor Rui até nos chamava de gêmeas. Mas além de irmã e amiga, a Lu foi também a pessoa que mais cuidou de mim aqui. Abriu, literalmente, as portas da casa dela para me acolher diversas vezes (inclusive na pandemia) e me emprestou a família toda. Além disso, ela me ensinou a fazer meu primeiro chimarrão e compartilhou todos os meus momentos ao longo desses anos. A Júlia chegou em forma de favor. Um dia pedi carona pra aula, e até hoje vou de kombi da Jubarth pra Favet. Mas muito além disso, a Ju se mostrou uma amiga dedicada e carinhosa, que também abriu as portas da casa dela pra mim e me mostra todos os dias o quanto se preocupa comigo e faz o que pode para me ajudar.

Ela escuta meus surtos e me acalma, mesmo quando ela ta surtando também. A Duda entrou na minha vida de uma forma tão sutil, que quando me dei conta, ela já estava ali me julgando por usar um cropped no inverno. Ta pra nascer amiga mais mãe que a Maria Eduarda. Ela sempre demonstra o cuidado e preocupação e é aquela pessoa que eu sei que vou poder contar sempre. O Roger evoluiu de unfollow no instagram, para um dos amigos mais carinhosos que eu tenho. Rogerinho é mil amores na hora de elogiar e te fazer sentir bem, mas também sabe deixar toda esse lado doce na hora de uma fofoquinha edificante. A Isa se aproximou nas nossas semelhanças. É engraçado quando nós conversamos e o nosso jeito soa tão parecido. Ela é extremamente carinhosa e também sempre está disposta a ajudar. Ter a Isadora por perto traz paz e tranquilidade. O Juliano é aquele amigo para todas as horas. Desde o trote nos conectamos e ele se tornou uma pessoa muito especial. Apesar de grupos diferentes, o carinho que temos um pelo outro é muito recíproco e sólido. Para eles, e outros colegas que também fizeram parte da minha trajetória na veterinária, mais uma vez, o meu muito obrigada. Obrigada por cada momento, por terem feito essa jornada ser tão especial, por diminuírem a sensação de estar longe de casa e, principalmente, por me escolherem para viver essa fase maravilhosa e louca que é a graduação.

Gostaria de agradecer também, aos profissionais que me inspiraram cada vez mais e me mostraram o tipo de médica veterinária que quero ser. Muito obrigada à Paula Gonzales e ao Newton Bastos por me receberem no CENV e me ensinarem tanta coisa. Eles mudaram a minha visão sobre a neurologia, e não é a toa que hoje meu TCC é sobre uma afecção neurológica. Muito obrigada também as minhas duplinhas de plantão, Kahena e Iza Zardo, que sempre estiveram dispostas a me ensinar e orientar, e hoje são referências do tipo de profissional que eu pretendo ser. Outros veterinários que tive o prazer de trabalhar como, Isa Teixeira, João Ferronato, Stephanie Abati, Simone Cruz e Sheron, também deixaram uma marca em mim e algum ensinamento, então por isso, muito obrigada.

Não poderia deixar de agradecer meus professores, principalmente o professor Rui Lopes e a professora Ana Cristina, que mesmo sendo professores do início do curso, agregaram tanto conhecimento, não só acadêmico, mas da vida também, que não poderiam ficar de fora desse registro. Não posso deixar de falar também do meu orientador, professor Alan, o qual eu só tive contato nessa fase final do curso, mas que já admirava antes. Obrigada pelos ensinamentos e orientação para que eu pudesse realizar meu TCC da melhor forma.

Todas as pessoas que citei, fazem parte dessa realização. Esse é só o começo da minha jornada na veterinária. Ansiosa para o que o futuro me reserva.

## RESUMO

A doença do disco intervertebral é uma das principais causas de compressão medular e consequente paralisia em cães, e é dividida em dois tipos principais, Hansen tipo I (extrusão do disco) e Hansen tipo II (protrusão do disco), apesar de haver outros subtipos reconhecidos. A extrusão discal geralmente ocorre de forma aguda e acomete, principalmente, cães de raças condrodistróficas com idades entre dois meses e seis anos de idade, afetando de forma considerável a qualidade de vida desses animais. Segundo a literatura, a região toracolombar corresponde ao segmento da coluna mais afetado pela afecção. Ela pode ser classificada em cinco graus, os quais variam de acordo com a gravidade dos sinais clínicos apresentados pelo paciente, e direcionam o prognóstico subsequente. Outro fator que pode influenciar no prognóstico, é a calcificação dos discos extrusos. Foi realizado um estudo retrospectivo do período de fevereiro de 2019 até dezembro de 2022 com os pacientes diagnosticados com extrusão discal na região toracolombar, com intuito de correlacionar a idade que os animais foram diagnosticados, número de calcificações discis e grau da doença. Os dados foram coletados do sistema *Cipler* do Centro Especializado em Neurologia Veterinária (CENV), e compilados em planilhas dinâmicas do *Excel*, onde foram calculadas as estatísticas. Como era esperado, a maioria dos pacientes (70%) foi diagnosticado com idades iguais ou menores que seis anos. Pacientes com apenas uma calcificação foram mais prevalentes em todos os graus, correspondendo a 47,7%. O animal com o maior número de calcificações (8) foi diagnosticado aos 3 anos de idade e apresentava grau V da doença. Por fim, os resultados obtidos pelo trabalho, refletem um perfil de casuística local e não apresentam correlação entre gravidade das manifestações clínicas e o número de calcificações de discos vertebrais, apesar da faixa etária dos animais acometidas estar de acordo com o que a literatura relata como mais comum.

**Palavras-chave:** doença do disco intervertebral, extrusão, protrusão, Hansen, mielopatia.

## **ABSTRACT**

*Intervertebral disc disease (IVDD) is one of the main causes of spinal cord injuries and subsequent paralysis in dogs and could be divided into two main types, Hansen type I (disc extrusion) and Hansen type II (disc protrusion), despite other subtypes have been described. Disc extrusion usually occurs acutely and mainly affects chondrodystrophic breeds aged between 2 and 6 years old, impacting the life quality of these animals. According to the literature, the thoracolumbar region corresponds to the spine segment most affected by this condition. IVDD can be classified into five degrees, which vary according to the severity of the clinical signs presented by the patient and direct the subsequent prognosis. Another factor that may influence the prognosis is the calcification of the extruded disc. A retrospective study was carried out from February 2019 to December 2022 with patients diagnosed with disc extrusion in the thoracolumbar region, to correlate the age of diagnosis, number of calcifications, and degree of the disease. The data were collected from the Ciplax system at the Centro Especializado em Neurologia Veterinária (CENV) and compiled into a dynamic Excel spreadsheet, where statistics were calculated. As expected, most diagnosed patients (70%) were aged 6 years or less. Patients with only one calcification were more prevalent in all degrees, corresponding to 47.7%. The animal with the highest number of calcifications (8) was diagnosed at 3 years of age and had V-degree disease. Finally, the results obtained by the study reflect a local sample profile and do not show a correlation between the severity of the clinical manifestations and the number of vertebral disc calcifications, despite the age range of the affected animals being in accordance with what the literature reports as more common.*

**Keywords:** *IVDD; disc extrusion; protrusion; Hansen; mielopathy.*

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Representação da 6 <sup>a</sup> vértebra torácica .....	17
<b>Figura 2</b> - Representação da 5 <sup>a</sup> vértebra lombar .....	17
<b>Figura 3</b> - Representação do disco intervertebral saudável .....	19
<b>Figura 4</b> - Corte transversal de um DIV normal, com as bandas do AF circundando o NP (A). Corte transversal de um DIV degenerado de um cão de raça condrodistrófica, com o NP gelatinoso substituído por material mineralizado (B) .....	20
<b>Figura 5</b> - Imagem ilustrativa da extensão da medula espinhal e seus respectivos sinais clínicas.....	23
<b>Figura 6</b> - Canina Daschund de 2 anos, apresentando cifose devido a DDIV (confirmada pelo exame de imagem e cirurgia) .....	23
<b>Figura 7</b> - Apresentação esquemática de uma seção transversal sagital de corpos vertebrais com formação de novo osso espinhal mostrando diferentes graus de espondilose. V, corpo vertebral; EP, placa final; linha fluida (vermelha), ligamento longitudinal ventral .....	24
<b>Figura 8</b> - Fratura causada por extensão (A) e outra por flexão da coluna (B) .....	25
<b>Figura 9</b> - Representação de uma luxação .....	26
<b>Figura 10</b> - Canino Lhasa Apso de 9 anos em Postura Schiff- Sherrington devido à lesão medular no segmento T11-T12 .....	29
<b>Figura 11</b> - Teste de reações posturais: propriocepção (posicionamento) (A), saltitamento de membros torácicos (B), saltitamento de membros pélvicos (C), carrinho de mão (D) e hemicaminhada (E) .....	30
<b>Figura 12</b> - Técnica de verificação de reflexo patelar (A); Técnica de verificação de reflexo de retirada com pinça (B); Técnica de verificação de reflexo de retirada com os dedos (C); Técnica de verificação do panículo (D) .....	31
<b>Figura 13</b> - Avaliação da dor profunda. Pinçamento do dígito (A) com reação comportamental (B) .....	31
<b>Figura 14</b> - Palpação na coluna de um canino poodle .....	32
<b>Figura 15</b> - Imagens de RM em corte sagital (A) e transversal (B) ponderadas em T2 de um disco extruso de T12 a T13 (indicado na seta) com evidência de degeneração discal em T10 a	

T11, T11 a T12, T12 a T13 e T13 a L1. Sequência T2W fortemente ponderada evidenciando ausência de sinal de LCR ventral e dorsalmente em T12 e T13 (indcado na seta) (C) .....	33
<b>Figura 16</b> - Imagem de TC de um disco extruso mole (não mineralizado) (A) e extrusão de disco mineralizado (B) .....	34
<b>Figura 17</b> - Projeções mielográficas lateral (A) e ventrodorsal (B) mostrando desvio da coluna com contraste em T13 a L1 no lado direito .....	35
<b>Figura 18 – figura 1</b> - Esquema de seleção de pacientes para o estudo do presente trabalho. ....	46
<b>Figura 19 – figura 2</b> - Gráfico relacionando a idade do diagnóstico e o grau dos pacientes. ....	49
<b>Figura 20 – figura 3</b> – Gráfico da relação entre o grau de lesão medular e a idade .....	50
<b>Figura 21 – figura 4</b> – Gráfico da relação entre o grau de lesão medular e o número de discos calcificados.....	50

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Relação entre grau de lesão medular com idade do paciente e número de calcificações.....	49
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AF: Anel fibroso

AINEs: Anti-inflamatório não esteroidal

DDIV: Doença do disco Intervertebral

DIV: disco intervertebral

DPP: Dor profunda positiva

DPN: Dor profunda negativa

ECC: Espondilomielopatia cervical caudal

LCR: Líquido cefalorraquidiano

ME: Medula espinhal

MMP: Mielomalácia progressiva

MP: Membro pélvico

NMS: Neurônio motor superior

NP: Núcleo pulposo

RM: Ressonância magnética

SNC: Sistema nervoso central

SW: Síndrome de Wobbler

TC: Tomografia computadorizada

TL: Toracolombar

ZT: Zona de transição

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
2	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	16
2.1	<b>Anatomia</b> .....	16
2.1.1	Coluna vertebral .....	16
2.1.2	Medula espinhal .....	18
2.1.3	Disco intervertebral .....	18
2.2	<b>Fisiopatologia</b> .....	19
2.3	<b>Epidemiologia</b> .....	21
2.4	<b>Sinais clínicos</b> .....	22
2.5	<b>Diagnósticos diferenciais</b> .....	23
2.5.1	Discoespondilite .....	23
2.5.2	Espondilose .....	24
2.5.3	Fratura/trauma .....	24
2.5.4	Hemivértebra .....	25
2.5.5	Luxação .....	26
2.5.6	Mielopatia isquêmica .....	26
2.5.7	Neoplasias intramedulares .....	27
2.5.8	Osteoartrose .....	27
2.5.9	Espondilomielomatia cervical caudal.....	28
2.6	<b>Diagnóstico</b> .....	28
2.6.1	Exame neurológico .....	28
2.6.1.1	Postura .....	28
2.6.1.2	Marcha .....	29
2.6.1.3	Reações posturais .....	29

2.6.1.4	Tamanho e tônus muscular .....	30
2.6.1.5	Reflexos espinhais .....	30
2.6.1.6	Avaliação da sensibilidade (nocicepção) .....	31
2.6.1.7	Palpação da coluna .....	32
2.6.2	Ressonância magnética .....	32
2.6.3	Tomografia computadorizada .....	33
2.6.4	Mielografia .....	34
2.6.5	Radiografia .....	35
2.7	<b>Tratamento</b> .....	35
2.7.1	Tratamento Conservador .....	35
2.7.2	Tratamento Cirurgico .....	37
2.8	<b>Prognóstico</b> .....	37
3	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	39
4	<b>CONCLUSÕES FINAIS</b> .....	54
5	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	55

## 1 INTRODUÇÃO

A doença do disco intervertebral (DDIV) está entre as principais causas de compressão medular e é a principal causa de paralisias em cães. Basicamente, pode ser dividida em dois tipos, a Hansen tipo I, quando ocorre a extrusão discal, e Hansen tipo II, quando há protrusão do disco (LORENZ; COATES; KENT, 2011), no entanto, outros subtipos também foram descritos (FENN; OLBY, 2020). A extrusão discal ocorre de forma aguda e, geralmente, acomete cães de raças condrodistróficas, como por exemplo o Daschshund, com idades entre dois e seis anos. A região toracolombar (TL) é a mais comumente acometida, com ênfase nos segmentos entre T11 e L3 (BRISSON, 2010). Já a protrusão ocorre de forma mais lenta e crônica, e é mais relatada em cães de raças não condrodistróficas e de idade mais avançada (LORENZ; COATES; KENT, 2011).

A fisiopatologia da doença se baseia no processo degenerativo que o disco intervertebral (DIV) sofre normalmente conforme a idade do animal, mas que, em raças condrodistróficas, esse processo é precoce e acelerado. A degeneração pode ser do tipo condróide ou fibróide. A velocidade de tal degeneração, juntamente com atividades intensas e de alto impacto na coluna, predispõe a herniação do disco, e conseqüente DDIV (BRISSON, 2010; LORENZ; COATES; KENT, 2011).

Os sinais clínicos são secundários a compressão medular causada pelo disco extruso e são bem variáveis, podendo partir de uma dor leve até perda total dos movimentos e sensibilidade dos membros pélvicos (MP) (SILVA et al., 2022). Os sinais clínicos podem ser classificados em grupos de acordo com a severidade da lesão medular, sendo, Grau I aquele paciente que apresentam apenas dor e tem força e coordenação preservadas; Grau II e III aqueles pacientes com paresia, ambulatória e não ambulatória, respectivamente; Grau IV quando há perda dos movimentos, ou seja paraplegia; e por fim, Grau V quando além da perda dos movimentos, há também perda da sensibilidade a dor profunda (IMMEKEPPEL et al, 2021; NELSON; COUTO, 2015).

O diagnóstico presuntivo se baseia em uma boa anamnese, que contenha o histórico do paciente e do surgimento dos seus sinais clínicos, juntamente com a realização de um bom exame clínico físico e neurológico (NELSON; COUTO, 2015). Como diagnóstico definitivo, é necessária a realização de exames de imagem como tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética (RM) e/ou mielografia. Outros exames, como radiografia e exames complementares de sangue e colheita de líquido cefalorraquidiano (LCR), são aliados para excluir outras possíveis afecções (DE LAHUNTA; GLASS, 2021; OLBY *et al*, 2022;

ROBERTSON; THRALL, 2011).

Outras afecções medulares, que cursem com sinais clínicos semelhantes, servem como diagnóstico diferencial. Entre elas, é possível citar: hemivértebra, síndrome de Wobbler na coluna cervical, discoespondilite, osteoartrose, fraturas ou luxações vertebrais, neoplasias medulares, mielopatia isquêmica e espondilose (DE LAHUNTA; GLASS, 2021).

O tratamento pode ser tanto conservador (clínico), quanto cirúrgico (SILVA et al., 2022). O tratamento cirúrgico apresenta melhores taxas de recuperação, principalmente em casos mais severos da doença, e consiste na descompressão da medula. As principais técnicas são hemilaminectomia, pediclectomia, laminectomia dorsal e corpectomia lateral (BRISSON, 2010; CHAVES et al., 2017). Já o tratamento conservador, se baseia no repouso, restrição de atividades, manejo de dor a partir da administração de analgésicos e anti-inflamatórios, e fisioterapia. Os anti-inflamatórios podem ser tanto corticóides, quanto anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs), mas o uso de corticóides ainda é alvo de muitos debates devido a sua relação com a diminuição na qualidade de vida dos pacientes. Esse tipo de tratamento não é recomendado para pacientes grau V, pois suas taxas de sucesso são extremamente baixas (BRISSON, 2010; OLBY et al., 2022).

Por fim, o prognóstico da DDIV também é variado e é determinado de acordo com a severidade dos déficits neurológicos que o paciente apresenta, a localização da lesão e, principalmente, se há presença ou não da dor profunda (OLBY et al., 2020). A preservação da dor profunda é um dos melhores indicadores de possível recuperação (BRISSON, 2010). Outros fatores que influenciam o prognóstico são, o tipo de tratamento elegido, o tempo entre o surgimento dos sinais clínicos e a cirurgia, a técnica cirúrgica empregada, e os protocolos pós-cirúrgicos adotados (LORENZ; COATES; KENT, 2011). Além disso, pacientes Grau V podem evoluir para mielomalácia progressiva (MMP), a qual caracteriza o pior prognóstico de todos (OLBY et al., 2022).

Com isso, o objetivo do trabalho é testar a hipótese inicial de que quanto mais novo o animal, maior o número de calcificações discais e, conseqüentemente, maior o grau de manifestação clínica, através da análise da correlação entre essas três variáveis.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL

### 2.1 Anatomia

#### 2.1.1 Coluna vertebral

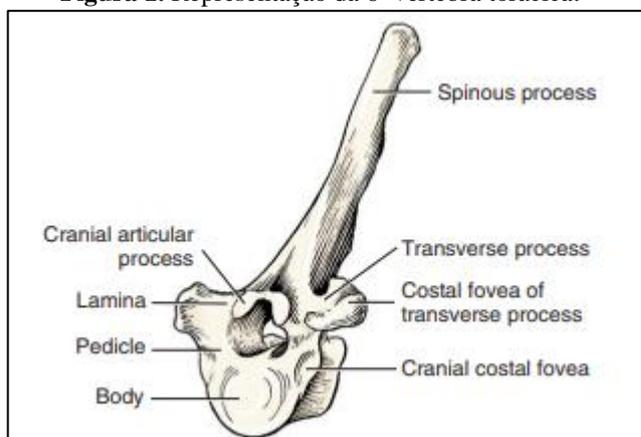
A coluna vertebral é formada por um total de até 50 ossos irregulares, chamados de vértebras. Estas são agrupadas devido a semelhança e estão dispostas em cinco grupos, os quais caracterizam cada região da coluna, sendo elas a região cervical, região torácica, região lombar, região sacral e região caudal. Os cães normalmente apresentam sete vértebras cervicais, 13 torácicas, sete lombares, três sacrais e um número indefinido de vértebras caudais, pois estas vão variar com a raça e o tamanho da cauda do animal. Por exemplo, em cães da raça Beagle, é comum que os animais tenham 20 vértebras caudais. Todas as vértebras, com exceção das vértebras da região sacral, permanecem separadas e articulam-se com as vértebras contíguas, formando articulações móveis. As três vértebras sacrais são fundidas, e assim, formam um único osso, denominado de sacro (*sacrum*). A principal função das vértebras é proteger a medula espinhal (ME) e as raízes dos nervos espinhais, além de fornecer apoio e sustentação para a cabeça e fixação para os músculos responsáveis pelos movimentos do corpo. Basicamente, uma vértebra é formada por um corpo vertebral (*corpus vertebrae*), um arco vertebral (*arcus vertebrae*) e diversos processos, que podem ser transversais, espinhosos, articulares, acessórios e mamilares (EVANS; DE LAHUNTA, 2012).

A região cervical é formada por sete vértebras, sendo que as duas primeiras são bem diferentes das demais que, por sua vez, são bastante parecidas entre si. A primeira vértebra recebe o nome de atlas e faz a articulação com o crânio, permitindo a movimentação da cabeça. A segunda vértebra é o axis, o qual é caracterizado pelo processo odontóide. As vértebras de número três, quatro e cinco são tão semelhantes, a ponto da diferenciação das mesmas ser bem difícil. A sexta vértebra apresenta processos transversos mais expandidos que nas demais e por fim, a sétima vértebra não apresenta forame transversal, o que permite a diferenciação das outras (EVANS; DE LAHUNTA, 2012).

A região torácica é formada por 13 vértebras, as quais são todas semelhantes entre si, com pequenas exceções nas quatro últimas vértebras. O corpo da vértebra torácica é curto (Figura 1), em relação aos corpos das vértebras cervicais e lombares, e isso faz com que essa região seja, aproximadamente, um terço menor que a região lombar, apesar de apresentar praticamente o dobro do número de vértebras da região contígua. As dez primeiras vértebras torácicas apresentam em seu corpo fôveas costais, cranial e caudal, onde se insere as cabeças das costelas. Logo acima do corpo, se encontra o processo espinhoso bem alongado, que é a

característica da região. Nas laterais do corpo, encontram-se os processos transversos, que são curtos, rombudos e irregulares. Há também os processos mamilares que começam na segunda ou terceira vértebra torácica, e são pequenas eminências em forma de botão que se projetam dorsalmente aos processos transversais (EVANS; DE LAHUNTA, 2012).

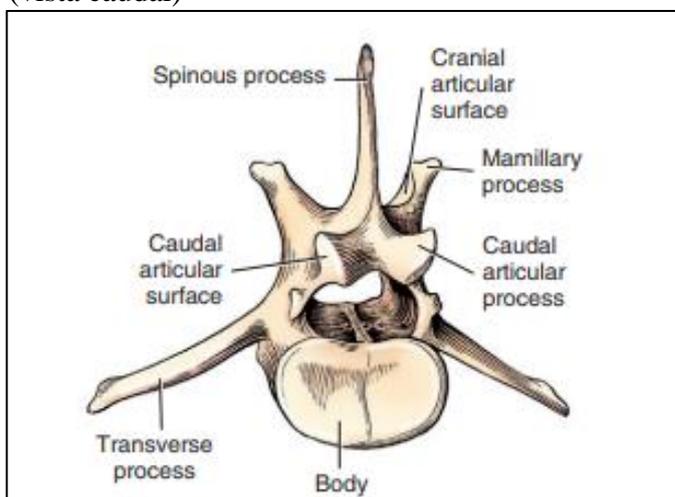
**Figura 1.** Representação da 6ª vértebra torácica.



Fonte: EVANS; DE LAHUNTA, 2012.

A região lombar é composta por sete vértebras (Figura 2), e seus corpos vão aumentando, gradativamente, de largura ao longo do segmento. Tanto os processos espinhosos, quanto os transversais são maiores na região média do segmento, e podem ser palpáveis dependendo da conformação corporal do animal. Os processos acessórios são bem desenvolvidos no primeiro três ou quatro vértebras lombares e ausentes na quinta ou sexta. Os processos caudais situam-se entre os processos cranianos das vértebras seguintes e restringem a flexão lateral (EVANS; DE LAHUNTA, 2012).

**Figura 2.** Representação da 5ª vértebra lombar (vista caudal)



Fonte: EVANS; DE LAHUNTA, 2012.

Por fim, a região sacral é caracterizada pela junção dos corpos e processos das três

vértebras sacrais, formando o sacro, o qual tem quatro faces e formato de cunha. O primeiro segmento é maior que os outros dois seguimentos juntos (EVANS; DE LAHUNTA, 2012).

### 2.1.2 Medula espinhal

A medula espinhal faz parte do sistema nervoso central (SNC) e fica situada no interior do canal vertebral, desde o forame magno do osso occipital até a junção da sexta e sétima vértebra lombar (DE LAHUNTA; GLASS, 2021). Em relação a função, a medula espinhal é separada em quatro regiões: cervical cranial (desde a primeira até a quinta vértebra cervical), intumescência cervical (desde a sexta vértebra cervical, até a segunda vértebra torácica), toracolombar (desde a terceira vértebra torácica, até a terceira vértebra lombar) e intumescência lombar (desde a quarta vértebra lombar, até a terceira vértebra sacral) (NELSO; COUTO, 2015).

### 2.1.3 Disco intervertebral

O disco intervertebral (DIV) permite movimento estável da coluna enquanto suporta e distribui cargas em movimento, devido ao fato de se encontrarem entre cada corpo vertebral, com exceção do espaço entre as duas primeiras vértebras cervicais (C1 e C2) e entre cada uma das vértebras sacrais (pois são fusionadas). Em uma vista craniocaudal, os discos cervicais apresentam forma quase circular, já os torácicos são mais ovais e os lombares tem aparência de feijão. Os discos que compõe a região torácica são mais estreitos do que os da região cervical (BRISSON, 2010; LORENZ; COATES; KENT, 2011).

Os DIVs são compostos por um anel fibroso (AF) que envolve anel amorfo excêntrico de centro gelatinoso, que recebe o nome de núcleo pulposo (NP). Cada disco é limitado cranial e caudalmente por placas terminais vertebrais formadas por cartilagem hialina, e dorsal e ventralmente pelos ligamentos longitudinais dorsal e ventral (BRISSON, 2010).

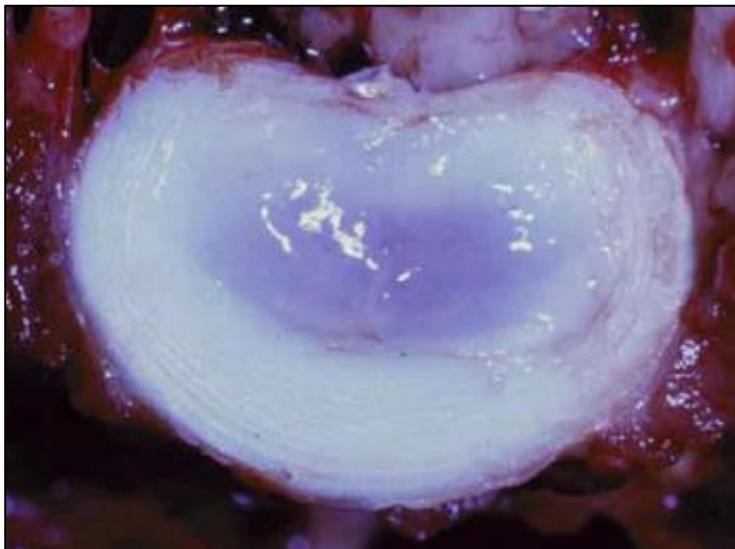
O AF é uma estrutura multicamadas, que externamente se ligam à cartilagem hialina das placas terminais e aos ligamentos longitudinais, e internamente, suas camadas se misturam ao NP. Apenas suas camadas externas são vascularizadas (BRISSON, 2010; LORENZ; COATES; KENT, 2011).

O NP é um remanescente embriológico da notocorda, e é caracterizado por ser a porção central altamente hidratada do disco. Discos jovens e saudáveis, contém um NP gelatinoso e globóide, com alto teor de água. Histologicamente, o NP é separado do AF por uma zona de transição (ZT), que nos cães não condrodistróficos é mais estreito e tem consistência fibrocartilaginosa, diferente dos cães de raças condrodistróficas onde essa zona é mais larga, desorganizada e ocupa a maior parte do AF (BRISSON, 2010; LORENZ; COATES; KENT, 2011).

Os principais componentes moleculares do disco são proteínas colágenas e não colágenas,

agregados de proteoglicanos, e glicoproteínas (Figura 3) (LORENZ; COATES; KENT, 2011).

**Figura 3.** Representação do disco intervertebral saudável.



Fonte: BRISSON, 2010.

## 2.2 Fisiopatologia

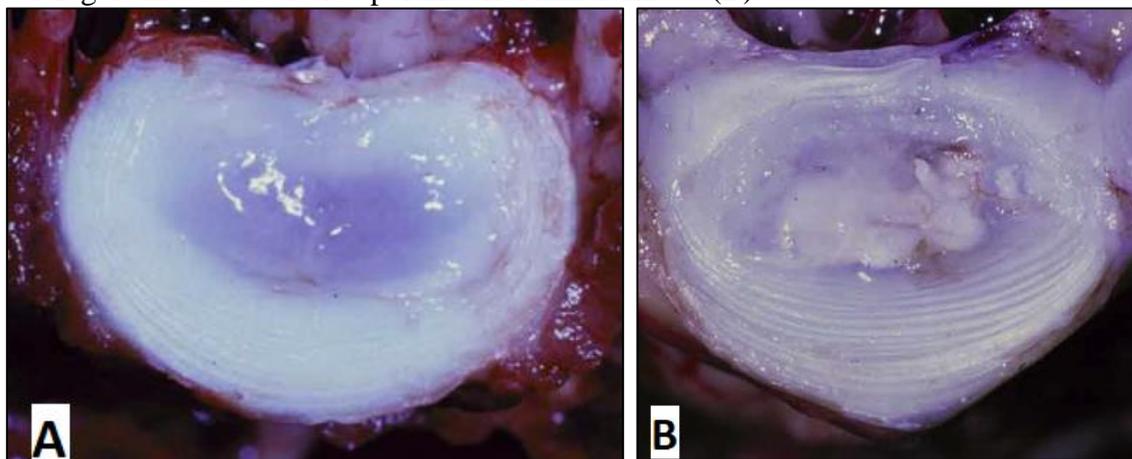
Conforme o envelhecimento, é comum que ocorra um processo degenerativo do disco intervertebral, tanto em cães condrodistróficos, quanto em cães não condrodistróficos. Este processo recebe o nome de metaplasia condroide e metaplasia fibroide, respectivamente. Segundo Brisson (2010), a metaplasia condroide é caracterizada pela perda de glicosaminoglicanos, juntamente com um aumento no teor de colágeno e uma diminuição no teor de água, resultando na perda das propriedades hidroelásticas do disco e sua capacidade de resistir à pressão (BRISSON, 2010). Muitas vezes, esse processo de degeneração do DIV em cães de raças condrodistroficas é acelerado, e ocorre ainda com o animal jovem (LORENZ; COATES; KENT, 2011). A transformação progressiva da consistência gelatinosa do núcleo pulposo (NP) em cartilagem hialina, pode se iniciar aos dois meses de idade, e atingir de 75 a 90% dos discos alterados por volta do primeiro ano de vida. O processo geralmente se inicia na região torácica, mas rapidamente se desenvolve nos outros segmentos da coluna (BRISSON, 2010).

Tais alterações degenerativas, podem resultar em herniação do DIV. Essa lesão pode ser classificada em dois principais tipos, Hassen tipo I e Hassen tipo II (LORENZ; COATES; KENT, 2011). Outros subtipos são atualmente reconhecidos devido aos avanços no emprego de técnicas de diagnóstico por imagem avançada na rotina de neurologia veterinária (FENN; OLBY, 2020).

A Hansen do tipo I, caracteriza a extrusão do DIV e ocorre principalmente em raças condrodistróficas e animais jovens. A degeneração leva a um enfraquecimento do anel fibroso (AF) que acaba se rompendo, e conseqüentemente, fica incapacitado de conter o NP, o qual extravasa para fora do DIV (Figura 4). Essa ruptura pode ser causada por movimentos normais da coluna vertebral, mas normalmente, são associados com alguma atividade que cause maior impacto na coluna vertebral. O material extruso calcificado gera uma compressão medular, resultando em uma mielopatia compressiva focal aguda, que em casos mais graves, pode evoluir para mielomalacia. De 24 a 90% dos cães de raças condrodistróficas desenvolvem mineralização discal, com uma média de 2,3 discos calcificados por cão. A extrusão pode ocorrer através ou lateralmente ao ligamento longitudinal dorsal, podendo seguir um padrão circular, crônico ou de forma irregular. A gravidade da lesão medular é influenciada pelo grau de compressão e a reação inflamatória induzida pelo material extrusado (BRISSON, 2010; LORENZ; COATES; KENT, 2011; JEFFERY *et al*, 2013).

Já a Hansen do tipo II, ocorre de forma mais lenta e consiste em um abaulamento do NP dentro do enfraquecido AF, caracterizando uma protrusão discal. As saliências são geralmente lisas, firmes e arredondadas e raramente estão aderidas à dura-máter (BRISSON, 2010).

**Figura 4.** Corte transversal de um DIV normal, com as bandas do AF circundando o NP (A). Corte transversal de um DIV degenerado de um cão de raça condrodistrófica, com o NP gelatinoso substituído por material mineralizado (B).



Fonte: BRISSON, 2010.

Dentre os outros subtipos, podemos citar: extrusão do núcleo pulposo hidratado, extrusão não compressiva do núcleo pulposo e extrusão de disco intervertebral intradural/ intramedular (FENN; OLBY, 2020).

A extrusão do núcleo pulposo hidratado consiste na herniação aguda, de causa espontânea, de um volume parcial ou totalmente não degenerado do NP, resultando em compressão extradural da medula espinhal. Tal material pode apresentar um grau variável de

fluidez, o qual é detectável na ressonância magnética. Diferente da Hansen tipo I, neste caso não há rompimento do AF. A maioria dos casos relatados, acometeu cães de raças condrodistróficas de meia idade, e principalmente na região cervical e, portanto, os animais cursaram com tetraparesia ou tetraplegia aguda. Outros sinais característicos dessa afecção são, a simetria dos sinais clínicos, a ausência de dor na coluna e déficits neurológicos mais graves, quando comparados com a Hansen tipo I (FENN; OLBY, 2020).

A extrusão não compressiva do núcleo pulposo, também pode receber o nome de extrusão traumática do DIV ou explosão de DIV, e consiste na extrusão do NP não degenerado de forma aguda, resultando em uma contusão da ME com compressão mínima. Suas causas estão relacionadas, geralmente, ao exercício intenso, com ou sem evidência trauma na região. Em 90% dos casos os sinais clínicos são lateralizados e cursam com paresia ou plegia de início súbito durante algum exercício ou após trauma externo, com progressão em 24 horas. Essa afecção tem como principal diagnóstico diferencial a mielopatia isquêmica, e seu diagnóstico presuntivo é realizado a partir de imagens de ressonância magnética (FENN; OLBY, 2020).

Por último, a extrusão de disco intervertebral intradural/ intramedular, diferente dos outros tipos de extrusão relatados anteriormente, ao invés de permanecer no espaço extradural, o material extrusado penetra a dura-máter, tornando-se intradural. Seus sinais clínicos cursam de forma superaguda durante exercício atenuante, como saltos ou corridas, e possíveis traumas, porém, com melhora clínica relativamente rápida. Seu diagnóstico pode ser sugerido a partir das imagens de exames, como, ressonância magnética e mielografia, apesar de ser de difícil interpretação (FENN; OLBY, 2020).

### **2.3 Epidemiologia**

A DDIV é um dos distúrbios mais comuns em cães como causa de paraparesia e paraplegia. É responsável por, aproximadamente, 2% de toda casuística de hospitais escolas. A DDIV Hansen tipo I, acomete principalmente cães condrodistróficos (Dachshund, Buldogue Francês, Poodle, Beagle, Cocker Spaniel, Pequinês, Shitzu, LhasaApso) jovens, de dois aos seis anos de idade. É esperado que 19 a 24% dos cães da raça Dachshund apresentem sinais clínicos relacionados com a hérnia de disco, podendo chegar até 62% dependendo da linhagem. Estes casos relacionados a raça Dachshund, representam de 45 a 73% de todos os casos de extrusão discal aguda em cães, o que está associado a uma chance 12,6 vezes maior de desenvolver a doença, do que outros cães. Entretanto, já foi relatado também, casos de extrusão discal em cães de raças de porte grande, como por exemplo, Pastor Alemão, Rottweilers, Labrador Retriever e Dálmata (BRISSON, 2010; LORENZ; COATES; KENT, 2011; RIPPLINGER *et al*, 2020).

A discopatia não apresenta nenhuma predisposição por sexo, mas há estudos que relatam maior incidência em machos e fêmeas castrados. A teoria levantada é sobre o papel e os efeitos

protetores do estrogênio contra a degeneração discal (BRISON, 2010; TOOMBS; BAUER, 1998), porém pode ter relação com o ganho de peso após a castração.

A região mais comumente acometida é a toracolombar, com ênfase nos segmentos T11 até L3, apesar de todos os discos intervertebrais (DIVs) poderem apresentar calcificação. Isso se dá, devido a variação anatômica, visto que, o ligamento longitudinal dorsal é reforçado pelos ligamentos intercapitais apenas do primeiro ao décimo DIV da região torácica (BRISSON, 2010).

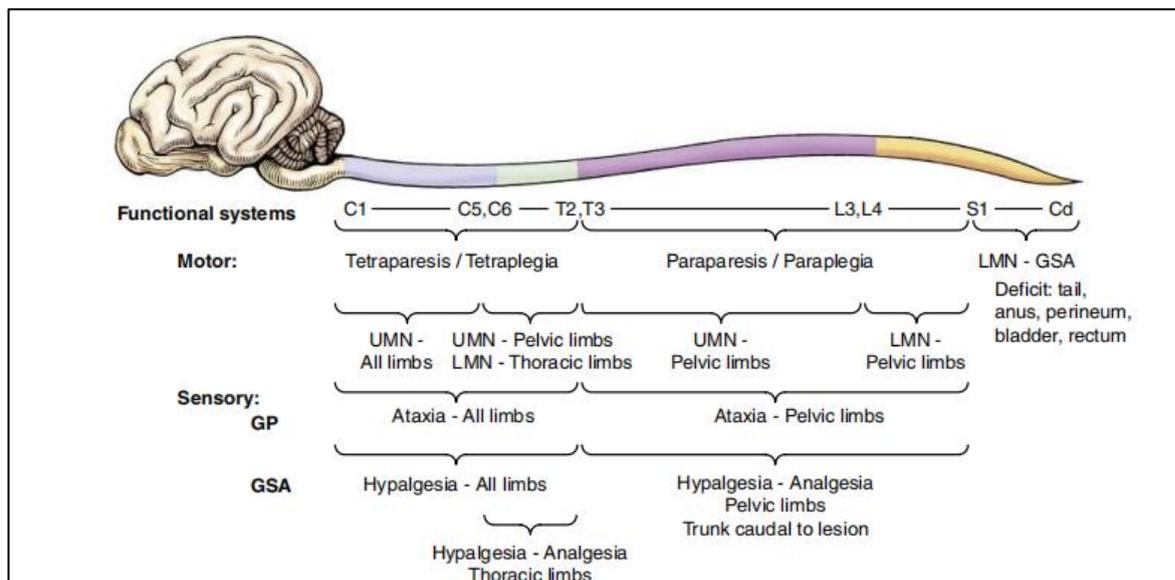
#### **2.4 Sinais Clínicos**

Segundo Nelson & Couto (2015), as lesões que ocorrem na região toracolombar (Figura 5) acometem os membros pélvicos, que geralmente cursam com déficit proprioceptivo, associado a paresia, plegia ou ataxia de neurônio motor superior (NMS), mas os membros torácicos permanecem normais. Na DDIV, os sinais clínicos são secundários a compressão medular, e algumas vezes são confundidos com sinais ortopédicos (SILVA *et al*, 2022). Por manifestar dor no local da extrusão discal, o animal pode apresentar cifose (Figura 6). Outro sinal passível de se observar em alguns casos, é a diminuição ou ausência do reflexo do músculo torácico cutâneo (panículo) dois segmentos vertebrais caudais a lesão. Em relação ao tônus muscular, este se mantém normal nos quatro membros, assim como os reflexos que se mantêm normais a aumentados (DE LAHUNTA; GLASS, 2021). As funções da bexiga podem estar comprometidas, principalmente em animais que apresentam paraplegia ou paparesia não-ambulatoria. Inicialmente, a bexiga estará repleta e tensa, indicando a necessidade de compressão vesical para o esvaziamento manual. Mas também poderá haver episódios de eliminação espontânea de pequenas quantidades de urina em jatos, a chamada bexiga espasmódica. Por fim, em graus mais severos de compressão, o animal pode evidenciar ausência de dor profunda nos membros pélvicos, caracterizando um pior prognóstico (LORENZ; COATES; KENT, 2011; RIPPLINGER *et al*, 2020).

Baseado no exame clínico e neurológico, os pacientes podem ser classificados em cinco grupos de acordo com a gravidade dos sinais clínicos. Pacientes que apresentam apenas dor e possuem força e coordenação preservados, são considerados grau I. Já aqueles que apresentam paresia, são divididos em grau II e grau III, sendo o grau II representado pela paresia ambulatoria (levanta e anda com graus variados de fraqueza) e o grau III pela paresia não-ambulatoria (levanta somente com ajuda e demonstra fraqueza mais severa). Por fim, os animais que cursam com plegia são divididos em grau IV, aqueles com perda de movimentos, mas preservação de sensibilidade, e grau V, sendo a perda dos movimentos juntamente com a de dor profunda (sem sensibilidade). O prognóstico de cada paciente varia de acordo com o grau que o é conferido, sendo grau I um prognóstico melhor e grau V o pior de todos (IMMEKEPPEL *et al*,

2021; NELSON; COUTO, 2015)

**Figura 5:** Imagem ilustrativa da extensão da medula espinal e seus respectivos sinais clínicos.



Fonte: De LAHUNTA; GLASS, 2021.

**Figura 6:** Canina Daschund de 2 anos, apresentando cifose devido a DDIV (confirmada pelo exame de imagem e cirurgia).



Fonte: LORENZ; COATES; KENT, 2011.

## 2.5 Diagnósticos diferenciais

### 2.5.1 Discoespondilite

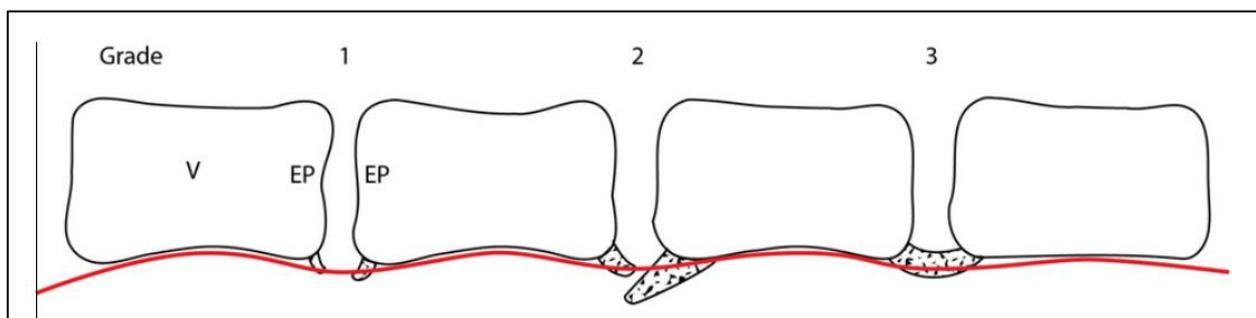
A discoespondilite é a infecção de um ou mais espaços do disco intervertebral, associado ao corpo vertebral e placas cartilagineas adjacentes, sendo comum ocorrer em mais de um segmento vertebral. Em casos de infiltração para o interior do canal vertebral, pode causar empiema epidural. Os sinais clínicos incluem, hiperestesia espinhal, acompanhada de disfunção neurológica variável, desde dor até paraplegia, além de outros sinais inespecíficos como, letargia, perda de peso, anorexia e relutância ao se movimentar, muitos destes,

consequentes a dor (GOMES; TARGETT; LOWRIE, 2022). Contudo, é importante enfatizar que disfunção neurológica é incomum nestes casos. O tratamento consiste na administração de antibióticos a longo prazo, mas em certos casos pode ser necessário a intervenção cirúrgica (DE FREITAS et al., 2022). A técnica diagnóstica mais indicada para discosespondilite é a ressonância magnética, principalmente em estágios iniciais. A tomografia computadorizada e a radiografia também podem ser utilizadas, porém, a radiografia pode não detectar evidências da doença em seus estágios iniciais (GOMES; TARGETT; LOWRIE, 2022).

### 2.5.2 Espondilose

Segundo Kranenburg (2011), a espondilose é uma doença degenerativa não inflamatória da região da placa final periférica associada à formação de novos ossos (Figura 7). Os osteófitos podem variar de tamanho, de pequenos osteófitos até maiores que formam uma espécie de ponte óssea através do espaço discal. Caso os osteófitos se estendam dorsalmente, pode comprimir raízes nervosas (TOGNI et al., 2014). A espondilose pode ser encontrada associada a outras mielopatias, como hérnias Hansen tipo II, mas também pode ser diagnosticada isoladamente (KRANENBURG et al., 2011). Seus sinais clínicos incluem, rigidez nas costas, claudicação, limitação de flexibilidade e atividades, alteração na marcha e dor na região acometida (TOGNI *et al*, 2014). É uma doença mais relatada em cães de porte grande, principalmente as raças Pastor Alemão e Boxer. Pode ser diagnosticado em exame simples radiológico (KRANENBURG *et al*, 2011).

**Figura 7.** Apresentação esquemática de uma seção transversal sagital de corpos vertebrais com formação de novo osso espinhal mostrando diferentes graus de espondilose. V: corpo vertebral; EP: placa final; linha fluida (vermelha): ligamento longitudinal ventral.



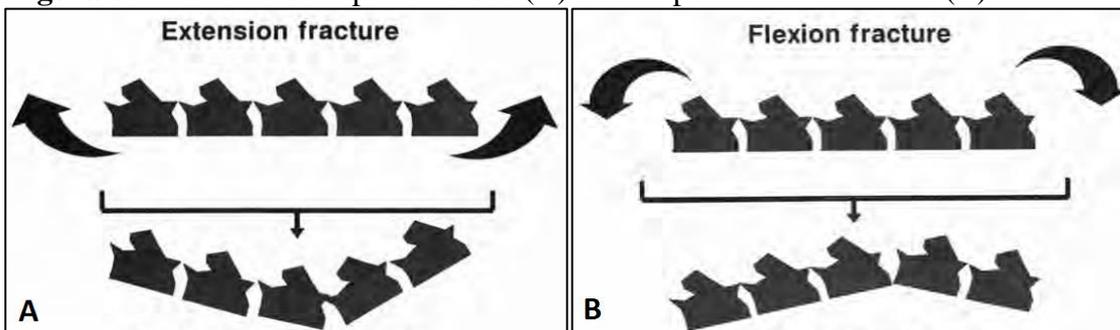
Fonte: KRANENBURG *et al*, 2011.

### 2.5.3 Fratura

Fraturas de coluna são lesões graves e geralmente cursam com injúrias neurológicas severas, e demandam um tempo de recuperação longo. Dentre os animais que apresentam

sinais neurológicos de disfunção de medula espinhal, as fraturas, juntamente com as subluxações são responsáveis por 7% do total de afecções (JOHNSON et al., 2012). A maioria das fraturas de coluna em cães, ocorre nos segmentos toracolombar, lombossacra e junção atlantoaxial. As fraturas podem ser resultado da execução das seguintes forças: extensão, flexão, rotação e compressão, sendo a flexão a mais comum (Figura 8). As causas, em sua maioria, envolvem traumas como atropelamento ou quedas, e são resultado de concussão. As consequências variam de pequenos danos, causando disfunção mínima ou alterações estruturais, como laceração, esmagamento ou alongamento do neurópilo, resultando em disfunção permanente (SHORES, 1992). O diagnóstico pode ser feito por exames de imagem, como radiografia, TC e RM. O tratamento, depende do grau, extensão e conformação da lesão. Alguns casos devem ser cirúrgicos, com colocação de pinos. Outros, necessitam apenas de repouso e estabilidade da coluna. Porém, em todos os casos é realizado o manejo para a dor do paciente. Além, de alguns casos, ser indicado a fisioterapia como adjuvante para melhorar as disfunções neurológicas causadas pelo trauma (JOHNSON et al., 2012).

**Figura 8.** Fratura causada por extensão (A) e outra por flexão da coluna (B).



Fonte: SHORES, 1992.

#### 2.5.4 Hemivértebra

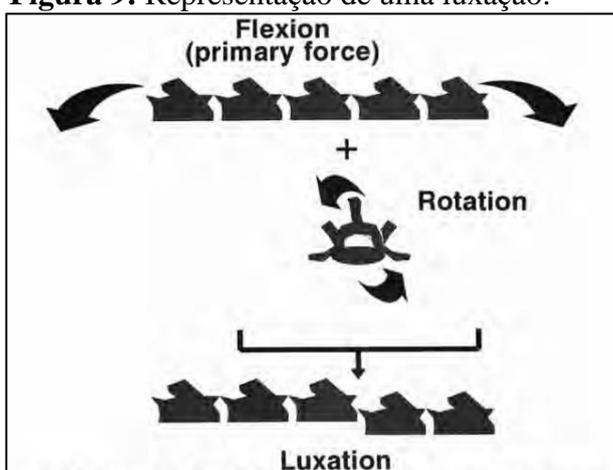
Hemivértebra é uma má formação do corpo vertebral, com um fundo genético e hereditário. Tal deformidade é mais comum em raças condrodistróficas, principalmente em cães das raças Pug, Buldogue Inglês e Buldogue Frânces (RODHIN *et al*, 2018; SCHELESKEN; DISTL, 2016). Podem ser únicas ou múltiplas, uni (metade direita ou esquerda da vértebra se desenvolvem assimetricamente) ou bilateral (vértebra em borboleta), e são caracterizadas por uma angulação anormal entre os corpos vertebrais, gerando uma compressão medular. Os sinais clínicos decorrentes dessa deformidade incluem, ataxia, dor na coluna vertebral, com conseqüente cifose, paresia de membros, perda de reflexos e atrofia dos membros pélvicos, e se manifestam, geralmente, entre o terceiro e quarto mês de vida do animal. O diagnóstico definitivo pode ser realizado a partir de exames de imagem, como

radiografia, ressonância magnética e tomografia computadorizada (SCHELESKEN; DISTL, 2016).

### 2.5.5 Luxação

As luxações geralmente ocorrem devido a combinação do exercício das forças de flexão e rotação, que acabam gerando uma instabilidade na coluna e, conseqüentemente, a deslocamento do espaço intervertebral (Figura 9). O animal apresenta intensa dor na região luxada e o diagnóstico pode ser feito a partir da realização de exames de imagem. Existem várias técnicas para a realizar a estabilização do segmento luxado como, imobilização externa, grampeamento da coluna vertebral, instrumentação da coluna vertebral segmentar modificada, revestimento do processo espinhoso, revestimento do corpo vertebral, placa de processo espinal, fixação composta com pinos ou parafusos e polimetilmetacrilato, e estabilização com um fixador externo (SHORES, 1992; VOSS; MONTAVON, 2004).

**Figura 9:** Representação de uma luxação.



Fonte: SHORES, 1992.

### 2.5.6 Mielopatia isquêmica

A mielopatia isquêmica, nada mais é do que um infarto na medula vertebral devido a falta de irrigação e conseqüente anoxia em dada região, que na maioria das vezes, é causada por êmbolos fibrocartilagosos provenientes do núcleo pulposo do disco intervertebral. Outras causas de mielopatia isquêmica incluem êmbolos bacterianos e parasitários, êmbolos neoplásicos ou gordurosos, trombos e aterosclerose. Os sinais clínicos, além de agudos, são extremamente parecidos com os sinais de DDIV, porém, a dor, geralmente, não dura mais que 24 horas. O diagnóstico definitivo só pode ser feito através da histopatologia do segmento medular afetado. Mas, o diagnóstico *antemortem* pode ser baseado na história, achados clínicos e exclusão de outras causas, a partir de exames como a radiografia, análise do líquido

cefalorraquidiano (LCR), mielografia, tomografia computadorizada, excluindo outras causas de manifestações agudas e nos achados típicos em ressonância magnética (RM) (DE RISIO *et al.*, 2007; SPECCHI *et al.*, 2016).

### 2.5.7 Neoplasias medulares

Os tumores da medula espinhal são classificados de acordo com a sua localização, podendo ser tumores intramedulares (menos comum), tumores extradurais (mais comuns) e tumores indurais-extramedulares. Segundo Pancotto *et al.* (2013), os tumores intramedulares da medula espinhal representam um desafio diagnóstico e terapêutico. Os tumores da medula espinhal podem atravessar de um compartimento para outro, dificultando o diagnóstico *antemortem* mesmo com exames de imagem avançados. Esses tumores são mais relatados em cães de raça de porte grande, mas não apresentam nenhuma predisposição de sexo. Geralmente cursam de forma indolor, porém com rápida progressão, o que leva a serem descobertos apenas quando o paciente apresenta déficits neurológicos consideráveis. Os tumores primários são mais comuns na região torácica, e na região toracolombar, são relatados mais tumores metastáticos. O tratamento é reservado, visto que, apesar de existirem relatos que mostram o sucesso da remoção cirúrgica, alguns tumores podem não ser passíveis de tal resolução (PANCOTTO *et al.*, 2013).

### 2.5.8 Osteoartrose

A osteoartrose é caracterizada por inflamação articular crônica com degeneração de cartilagem, inflamação sinovial e remodelação óssea. É muito comum em cães de raças de porte grande, principalmente aqueles com sobrepeso. A osteoartrose primária não tem causa conhecida, diferente da secundária, que pode ser causada por traumas, desgaste nas articulações e cartilagens, displasia do quadril ou cotovelo, deslocamento da patela ou ombro e osteocondrite dissecante. Os sinais clínicos ficam mais evidentes, principalmente após alguma atividade ou demanda maior de esforço, e englobam dor crônica e rigidez na coluna, claudicações, perda de função articular e motilidade (MUSCO *et al.*, 2019). Atualmente, ainda não existe a cura para osteoartrose. Portanto, o tratamento é baseado na melhoria dos sinais clínicos, principalmente a dor, a partir da administração de anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs). Além disso, é importante diminuir fatores que predisponham o aparecimento da dor, como redução de peso, diminuição na intensidade de exercícios e atividades, e fisioterapia. Nos dias atuais, também há novas opções como suplementos alimentares que visam reduzir os mecanismos fisiopatológicos de destruição da cartilagem, e podem ser utilizados até como preventivos (CORBEE, 2022; MUSCO *et al.*, 2019).

### 2.5.9 Espondilomielopatia cervical caudal

A espondilomielopatia cervical caudal (ECC), também chamada de Síndrome de Wobbler (SW) é uma afecção que ocorre nas vértebras cervicais, causando compressões dinâmicas e/ou estáticas da medula espinhal cervical, raiz nervosa ou ambas, resultando em graus variados de déficits neurológicos e dor no pescoço. Acomete, na sua grande maioria, cães de raças grandes e gigantes, e suas causas estão associadas com conformação corporal, genética e fatores nutricionais (DA COSTA, 2010). Apesar de ser uma afecção cervical, a Síndrome de Woobler é considerada um diagnóstico diferencial de DDIV, pois seus sinais clínicos se assemelham muito aos sinais de herniação toracolombar. Entre os principais sinais clínicos estão listados ataxia, sustentação de base ampla, paresia de membros pélvicos, além de algia cervical. A SW pode estar associada com protrusão discal na mesma região. Como diagnóstico, pode ser realizado exames de imagem como radiografia, ressonância magnética e tomografia computadorizada. O tratamento pode ser clínico ou cirúrgico e baseia na descompressão cirúrgica, porém, ainda existem muitas controvérsias sobre a técnica mais adequada para a realização da cirurgia (JEFFERY; MCKEE, 2001).

## 2.6 Diagnóstico

A suspeita de uma possível DDIV se baseia na história clínica do paciente, juntamente ao exame clínico e neurológico. A partir da anamnese é possível coletar informações como, peso, raça, escore de condição corporal (ECC), possíveis fatores de risco, sinais clínicos e história clínica, que, em combinação a estipulação do grau e localização da lesão, formam o diagnóstico presuntivo (NELSON; COUTO, 2015). A confirmação de diagnóstico se dá através de exames complementares de imagem como, ressonância magnética, tomografia computadorizada e mielografia (OLBY et al., 2022).

### 2.6.1 Exame neurológico

O exame neurológico tem início a partir da avaliação da consciência, postura e marcha do animal. Em seguida, é realizada a avaliação das reações posturais, tonus muscular, reflexos espinhais, pares crânicos e, por fim, é testada a sensibilidade e nocicepção (NELSON; COUTO, 2015). A observação do paciente e avaliação do seu nível de consciência e dor, juntamente com os testes dos pares cranianos, apresenta um indicativo se a lesão é cerebral ou medular (DE LAHUNTA; GLASS, 2021).

#### 2.6.1.1 Postura

A postura normal em estação é o resultado de integrações de diversas vias do Sistema Nervoso Central (SNC) com a medula espinhal (ME), portanto, em casos de lesão medular, os animais podem apresentar sustentação em base ampla ou postura Schiff-Sherrington (Figura 10) (membros torácicos estendidos com movimento voluntário normal e força preservada, e membros pélvicos paralisados com reflexos normais a aumentados), em casos de choque medular (NELSON; COUTO, 2015).

**Figura 10.** Canino Lhasa Apso de 9 anos em postura Schiff- Sherrington devido à lesão medular no segmento T11-T12.



Fonte: NELSON; COUTO, 2015.

#### 2.6.1.2 Marcha

A avaliação da marcha consiste na observação do animal caminhando, sob uma superfície plana e não escorregadia. Animais com lesões medulares apresentam desde paresia, caracterizada pela fraqueza ou incapacidade de sustentação do próprio peso ao iniciar a marcha, até paraplegia, definida como a perda de todos os movimentos voluntários. Ataxia, caracterizada pela incoordenação, irá cursar sem déficits em nervos cranianos, e de acordo com a localização medular pode ser identificada devido à base de sustentação ampla e passos longos (lesão neurônio motor superior) ou passos curtos nas lesões de neurônio motor inferior (NELSON; COUTO, 2015).

#### 2.6.1.3 Reações posturais

As reações posturais consistem em um conjunto de testes para verificar se o animal é capaz de reconhecer a posição dos seus membros no espaço. Os testes devem incluir propriocepção, hemicaminhada, saltitamento e carrinho de mão. Porém, tais testes não

forneem com especificidade a provável localização da lesão (Figura 11) (NELSON; COUTO, 2015).

**Figura 11.** Teste de reações posturais: propriocepção (posicionamento) (A), saltitamento de membros torácicos (B), saltitamento de membros pélvicos (C), carrinho de mão (D) e hemicaminhada (E).



Fonte: NELSON; COUTO, 2015.

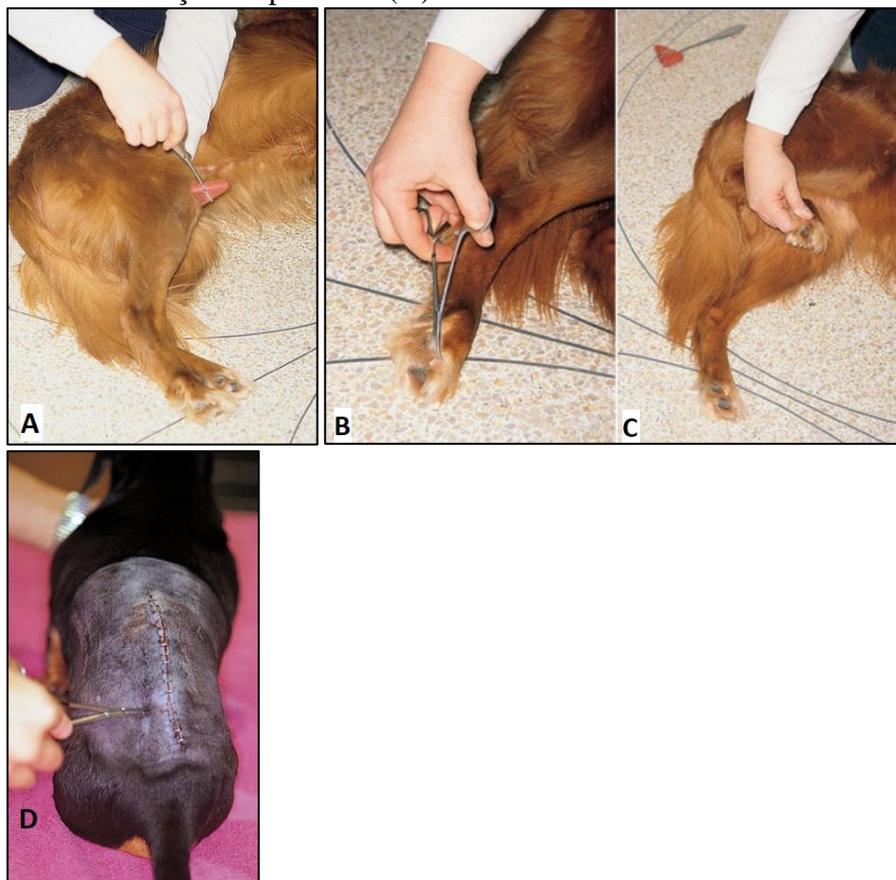
#### 2.6.1.4 Tamanho e tônus muscular

O tamanho do músculo é verificado com uma simples observação, sempre comparando um lado com outro. E o tônus, pode ser determinado por um teste de flexão e extensão do membro avaliado (NELSON; COUTO, 2015).

#### 2.6.1.5 Reflexos espinhais

Geralmente são realizados com o animal em decúbito lateral, e apresentam classificação de ausente, diminuído, normal e aumentado. Comumente, em suspeitas de hérnia de disco toracolombar, são testados os reflexos patelar e de retirada do membro pélvico (flexor) (Figura 12). Além disso, há também o reflexo cutâneo do tronco, que consiste no pinçamento da pele no dorso lateral a coluna vertebral, gerando uma contração da pele, que é muito útil para a neurolocalização da doença (NELSON; COUTO, 2015; DE LAHUNTA; GLASS, 2021).

**Figura 12.** Técnica de verificação de reflexo patelar (A); Técnica de verificação de reflexo de retirada com pinça (B); Técnica de verificação de reflexo de retirada com os dedos (C); Técnica de verificação do panículo (D).

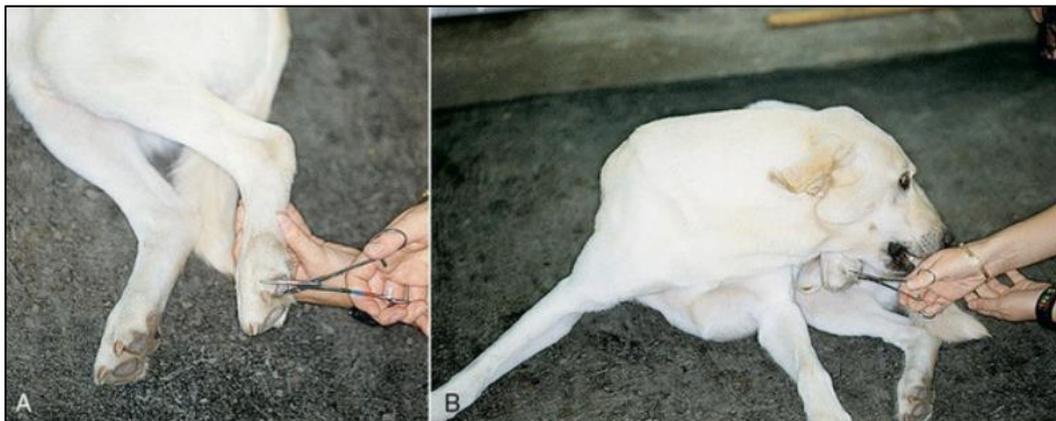


Fonte: NELSON; COUTO, 2015.

#### 2.6.1.6 Avaliação da sensibilidade (nociceção)

A nociceção pode ser testada através de um estímulo doloroso, como por exemplo, uma pinçada ou um beslicão na pele entre os dedos, testando a sensibilidade superficial, ou no próprio dígito do animal, testando a sensibilidade profunda (Figura 13). Um animal responsivo a dor, vai demonstrar desconforto e irá direcionar a cabeça para o membro que está sendo testado, podendo também vocalizar ou tentar moder. A falta de nociceção indica um alto grau de lesão e prognóstico mais reservado. É importante ressaltar, que a retirada do membro não indica dor em si, e sim apenas um arco reflexo, portanto, é necessário observar os outros sinais relatados a cima. Este teste é reservado somente a animais com plegia (NELSON; COUTO, 2015).

**Figura 13:** Avaliação da dor profunda. Pinçamento do dígito (A) com reação comportamental (B).



Fonte: NELSON; COUTO, 2015.

#### 2.6.1.7 Palpação da coluna

A palpação da coluna (Figura 14) é um ótimo exame físico para averiguar a presença de dor, sua intensidade e a localização da lesão. É realizada de forma simples, exercendo uma pressão significativa de palpação nos corpos vertebrais e dos músculos epaxiais espinhais (NELSON; COUTO, 2015).

**Figura 14.** Palpação da coluna de um canino Poodle.



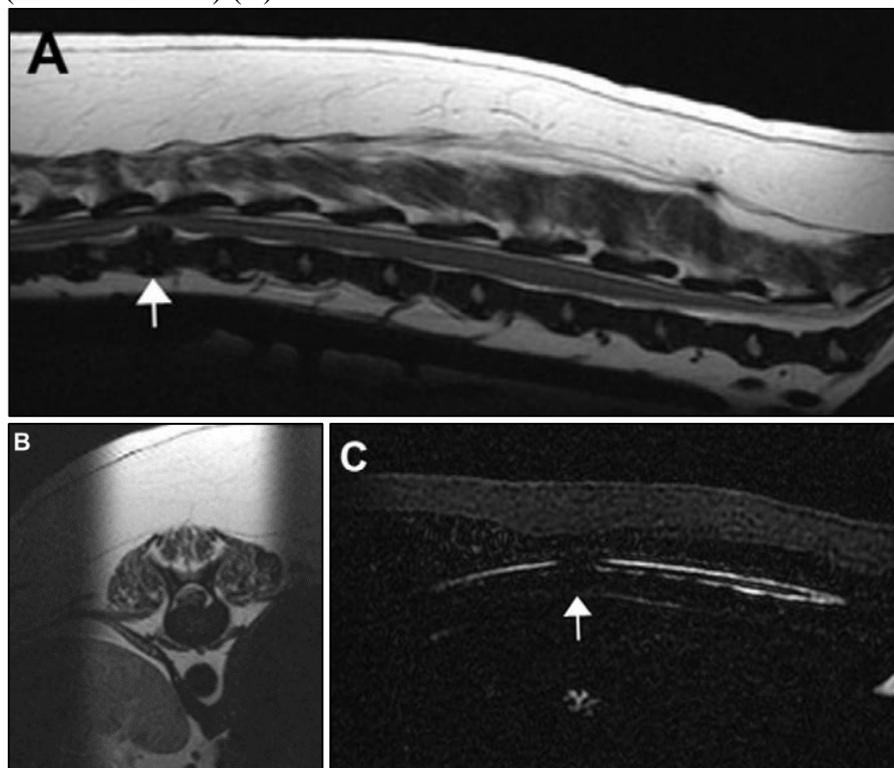
Fonte: NELSON; COUTO, 2015.

#### 2.6.2 Ressonância magnética

A ressonância magnética (RM) é considerada o melhor método para o diagnosticar hérnia de disco em cães, além de ser capaz de diferenciar extrusão de protusão, e detectar compressões residuais (Figura 15). Apresenta uma sensibilidade de 98,5% e tem melhor desempenho que a tomografia computadorizada (OLBY *et al.*, 2022). O exame consiste em acentuar o sinal do líquido cefalorraquidiano (LCR), permitindo uma avaliação do espaço subaracnóideo, tal qual uma mielografia, porém de forma não invasiva. Visando a qualidade das imagens, é necessário que o animal seja sedado para a realização da mesma

(ROBERTSON; THRALL, 2011). Outro importante benefício da RM que é digno de nota, é a indicação de prognóstico. Segundo Olby *et al.* (2022), a presença de hiperssinal em T2W em um determinado comprimento (sequência básica de pulso em imagens de RM que descreve diferenças no tempo de relaxamento de vários tecidos), seguido de hipossinal do LCR têm sido associado a uma piora na condição motora e desenvolvimento de de mielomalácia progressiva (MMP).

**Figura 15.** Imagens de ressonância magnética em corte sagital (A) e transversal (B) ponderadas em T2 de um disco extruso de T12 a T13 (indicado na seta) com evidência de degeneração discal do segmento de T10 a L1. Sequência T2W fortemente ponderada evidenciando ausência de sinal de LCR ventral e dorsalmente em T12 e T13 (indicado na seta) (C).



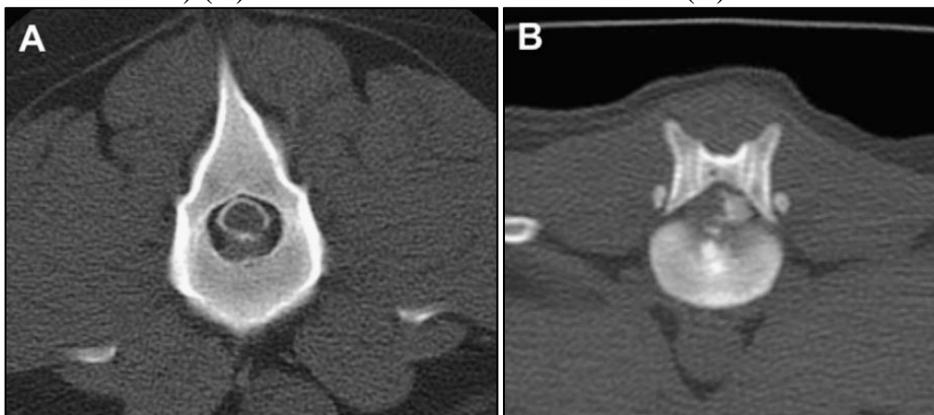
Fonte: BRISSON, 2010.

### 2.6.3 Tomografia computadorizada

A Tomografia computadorizada (TC) apresenta uma sensibilidade de 81 até 100% no diagnóstico de DDIV em cães de raças condrodistróficas (OLBY *et al.*, 2022). Este exame consiste em formar, de forma rápida, uma imagem em finas fatias de toda a extensão da área de interesse da coluna vertebral, permitindo uma maior visibilidade da lesão (Figura 16). A TC é

uma técnica que permite a visualização de hemorragia no canal vertebral e mineralização de disco, sendo a opção de escolha caso a ressonância magnética não esteja disponível por algum motivo (ROBERTSON; THRALL, 2011). Tal exame não apresenta nenhum efeito colateral conhecido, além da exposição a radiação, a qual ocorre em outros exames de imagem (BRISSEON, 2010). Infelizmente, assim como a RM, ainda é considerado um exame caro e com pouca disponibilidade na Medicina Veterinária (TOOMBS; BAUER, 1998).

**Figura 16.** Imagem de TC de um disco extruso mole (não mineralizado) (A) e extrusão de disco mineralizado (B).

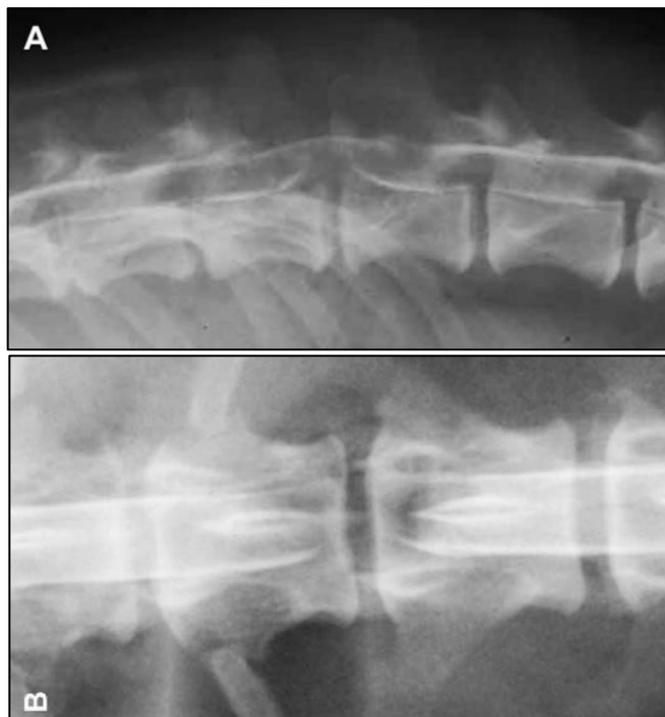


Fonte: Brisson, 2010.

#### 2.6.4 Mielografia

Apesar de ser utilizada por muitos anos no diagnóstico de hérnia de disco em cães, a mielografia, na atualidade, foi abrindo espaço para outras modalidades de exames, como RM e TC. Com uma sensibilidade diagnóstica muito ampla, variando de 53 a 97%, e também, por ser menos precisa em determinar a lateralização correta da extrusão para planejamento cirúrgico, a mielografia se apresenta como uma opção de investigação diagnóstica de DDIV quando os demais exames não são viáveis ou não estão disponíveis (OLBY *et al.*, 2022; ROBERTSON; THRALL, 2011). A técnica utilizada é a deposição de contraste no espaço subaracnóide e posterior realização de radiografia, com a finalidade de detectar, a partir da opacificação do espaço ao redor da ME, qualquer desvio que reflète uma possível lesão (ROBERTSON; THRALL, 2011). Por ser um exame com alto potencial invasivo, a mielografia apresenta diversos riscos, como inchaço da ME, infiltração do contraste na ME, convulsões (possível efeito adverso causado pelo contraste alcançando o encéfalo) e exacerbação de mielopatia (Figura 17) (OLBY *et al.*, 2022; ROBERTSON; THRALL, 2011).

**Figura 17:** Projeções mielográficas lateral (A) e ventrodorsal (B) mostrando desvio da coluna com contraste em T13 a L1 no lado direito.



Fonte: BRISSON, 2010.

### 2.6.5 Radiografia

O exame radiográfico simples é importante para descartar outras afecções na coluna vertebral, como neoplasias ósseas, discoespondilite, fraturas e luxações. Em relação à DDIV, o exame apresenta alguns indícios sugestivos como, diminuição do espaço intervertebral, opacidade do forame intervertebral e eventual presença de mineralização dentro do canal vertebral. Deve ser realizado duas projeções, lateral e ventro dorsal preferencialmente com o paciente sedado para evitar mau posicionamento, e erros de interpretação (NELSON; COUTO, 2015).

## 2.7 Tratamento

A DDIV pode ser tratada de forma conservadora, a partir de medicamentos, fisioterapia e acupuntura, ou de forma cirúrgica. A escolha do melhor tratamento a ser seguido é baseada no estado neurológico do paciente, condições financeiras do tutor e disposição para seguir o que for recomendado e conhecimento e julgamento do que trará melhores resultados para o paciente por parte do médico veterinário responsável. Porém, a decisão final de qual tratamento seguir é sempre do tutor (SILVA *et al*, 2022).

### 2.7.1 Tratamento Conservador

O tratamento conservador para hérnia de disco na região toracolombar, consiste em manejo e controle de dor a partir da administração de antiinflamatórios, analgésicos, relaxantes musculares, repouso/restrrição de atividades e fisioterapia (BRISSON, 2010; OLBY *et al*, 2022). Estudos revelam que o tratamento conservador apresenta uma taxa de 100% de sucesso em pacientes que cursam com déficits neurológicos leves de hiperpatia. Entretanto, 50% dos pacientes evidenciaram sinais de recorrência entre um a 36 meses após o primeiro episódio e outros 13% apresentaram ataxia residual. Já outros estudos citados por Brisson (2010; apud WILCOX, 1965; DAVIES; SHARP, 1983) relatam taxas de 50% de sucesso com apenas 30% de recorrência entre os pacientes com hérnia de disco na região toracolombar. Apesar do repouso ser um dos pontos mais importantes para evitar exarcebação nos sinais clínicos doloros e extrusão contínua do material herniário, ainda não há um consenso sobre quanto tempo é necessário para cumprir tais benefícios (BRISSON, 2010; OLBY *et al*, 2022).

O tratamento conservador, geralmente, não é indicado para pacientes que apresentam ausência de dor profunda, ou seja, aqueles que perderam a sensibilidade profunda nos membros pélvicos, pois as taxas de sucesso são extremamente baixas nesses casos (BRISSON, 2010). Segundo Brisson (2010; apud MANN *et al*, 2017; WILCOX, 1965; LEVINE *et al*, 2007; DAVIES; SHARP, 1983), existem estudos que relatam que pacientes que fizeram o uso de AINEs ou Metilprednisolona tiveram índices de recorrência mais baixos do que os pacientes tratados com outros tipos de corticóides. O uso de corticóides ainda é polêmico devido ao impacto negativo na qualidade de vida dos animais, abrindo espaço para o surgimento de outros déficits fisiológicos. Portanto, o uso de AINEs é mais disseminado em casos de sintomatologia mais leve, sendo recorrido a combinação com outros medicamentos, como pregabalina e gabapentina, em casos de pacientes que apresnetem dor crônica ou mais intensa (BRISSON, 2010; OLBY *et al*, 2022; HAYASHI; MATERA; PINTO, 2007; SCHMIERER *et al*, 2020).

Em associação com o tratamento clínico a base de AINEs e/ou corticóides, a eletroacupuntura vem apresentando ótimos resultados na melhora neurológica e no tempo de recuperação de deambulação em pacientes com hénia de disco na coluna. Dados do estudo realizado por Hayashi, Matera e Pinto (2007), mostram que pacientes de grau III e IV submetidos a eletroacupuntura em conjunto com o tratamento medicamentoso, obtiveram tempo de recuperação de seus déficits parecido com os pacientes de mesmos graus submetidos a cirurgia de descompressão. Em média, a recuperação da deambulação dos cães do estudo foi de 4,8 sessões.

Por fim, a frequência e tempo de reavaliação são adjuvantes muito importantes para qualquer tipo de tratamento. Um acompanhamento correto, é capaz de cessar uma possível progressão da doença e evitar que o animal precise de tratamento cirúrgico (OLBY *et al*, 2022).

### 2.7.2 Tratamento Cirurgico

O tratamento cirúrgico tem como objetivo a descompressão da medula espinhal, a remoção do material do interior do canal vertebral, a diminuição do edema e o alívio da dor. Geralmente é indicado para pacientes que não respondem positivamente ao tratamento clínico, que apresentem sinais clínicos progressivos, recidivantes ou paraplegia sem preservação de dor profunda (grau V) (CHAVES et al., 2017). Entretanto, preferencialmente a intervenção cirúrgica em pacientes DPN deve ser feita o quanto antes, a fim de alcançar um melhor prognóstico de retorno a deambulação (OLBY *et al.*, 2022).

Existem diversas técnicas cirúrgicas para descompressão medular causada por DDIV, sendo as mais utilizadas hemilaminectomia, pediclectomia, laminectomia dorsal e corpectomia lateral. Porém, independente da técnica, é necessário a realização de um exame de imagem avançado para planejamento cirúrgico, com visualização do segmento exato onde se encontra o material extruído, e escolha da técnica a ser realizada (CHAVES *et al.*, 2017; BRISSON, 2010).

A pediclectomia tem como objetivo alcançar a descompressão da medula espinhal por meio de abordagens menos invasivas, removendo menos osso vertebral. Além de mais rápida, a técnica permite acesso ao aspecto ventral e lateral do canal vertebral para remoção do material extrusado do disco, criando menos tecido traumático e menor instabilidade vertebral. Geralmente, a recuperação pós-cirúrgica desse procedimento é mais rápida (BRISSON, 2010).

O procedimento de corpectomia é descrito como uma abordagem menos invasiva para tratar tanto hérnias Hansen do tipo I e II, pois limita a manipulação da medula espinhal durante a retirada do disco e evita a piora clínica temporária (BRISSON, 2010).

A hemilaminectomia fornece acesso direto às faces lateral e ventral do canal vertebral, facilitando a remoção do material extruso para descompressão medular completa e posterior acesso ao espaço dos disco para fenestração. O procedimento consiste em remoção das facetas articulares, o que pode resultar em um grau de instabilidade vertebral. Essa técnica apresenta maior taxa de melhora neurológica no pós-operatório, porém há um risco maior de hemorragia do seio venoso em comparação com o procedimento de laminectomia dorsal (BRISSON, 2010).

Os pacientes que realizam a cirurgia de descompressão medular apresentam melhora neurológica, com uma recuperação rápida e maiores chances de recuperar a função motora e sensitiva, do que os animais tratados clinicamente (IMMEKEPPEL et al., 2021; SILVA et al., 2022). Descompressão sem remoção de material extrusado do disco não restaura a hemodinâmica arterial e venosa normal e não é considerado adequado (BRISSON, 2010).

## 2.8 Prognóstico

Os principais indicadores de prognóstico em lesões medulares são, a severidade dos déficits neurológicos causados, localização da lesão e a conservação, ou não, da dor profunda (OLBY et al., 2020). Além disso, existem fatores que interferem também no prognóstico da doença e seus sinais clínicos como, o tipo de tratamento elegido, e em caso de cirurgia, a técnica escolhida e o intervalo de tempo entre o surgimento dos sinais clínicos até a realização da cirurgia (LORENZ; COATES; KENT, 2011).

Pacientes com paresia não ambulatória (grau III) submetidos a cirurgia de descompressão medular, causada por extrusão do DIV, apresentam taxas de recuperação que variam de 86 a 96% em cães de raças condrodistróficas e de 78 a 85% em cães de raças não condrodistróficas (BRISSON, 2010). Já em pacientes com paresia ambulatória (grau II), a taxa de recuperação é de aproximadamente 95% (LORENZ; COATES; KENT, 2011).

A preservação de dor profunda tem sido considerado o melhor indicativo de recuperação. Um estudo mostrou que cães paraplégicos que não perderam a sensibilidade, apresentaram uma chance 1,7 maior de voltar a andar, do que aqueles que perderam (BRISSON, 2010). Em cães paraplégicos com DPP, as chances de voltar a andar variam de 79 a 96%. Já em pacientes com DPN, essa chance varia de 0 a 76% (LORENZ; COATES; KENT, 2011; BRISSON, 2010). Entretanto, o tempo de intervalo entre a perda da dor profunda e a cirurgia de descompressão podem aumentar esses índices. Cães que entraram em cirurgia em até 12 horas, apresentam, em média, chance de 55,6% de conseguir voltar a andar. Já cães submetidos a cirurgia entre 12 e 36 horas, têm 25% de possibilidade de efetiva recuperação. E por fim, aqueles pacientes submetidos a cirurgia em 72 horas ou mais, apresentam raras chances de um bom prognóstico com relação a retomada da ambulação voluntária (MARTIN et al., 2020).

É esperado que o animal recupere os movimentos voluntários dentre duas a quatro semanas após a cirurgia, com tempo médio ao redor de 10 dias. Períodos mais longos que isso, não são um bom indicativo (LORENZ; COATES; KENT, 2011; BRISSON, 2010). Déficit residuais, como por exemplo incontinência fecal e urinária, são relatados em 20% a 25% dos cães condrodistróficos que apresentaram déficits neurológicos graves (BRISSON, 2010).

Além de não recuperar os movimentos voluntários, alguns pacientes ainda podem evoluir para mielomalácia, que é caracterizada pela necrose, isquemia e hemorragia da região da lesão, com expansão cranial e caudal na medula. Os sinais refletem a destruição progressiva dos tecidos e incluem a perda dos reflexos dos membros, tronco, tônus muscular abdominal e progressão cranial do reflexo do pânículo. Estudos mostram que 10 a 33% dos pacientes paraplegicos devido a extrusão discal evoluem para mielomalácia progressiva (OLBY *et al.*, 2022; MURTHY *et al.*, 2021).

### 3 DESENVOLVIMENTO

Com o objetivo de realizar um estudo retrospectivo associado ao Trabalho de Conclusão de Curso, o desenvolvimento do mesmo, incluindo materiais e métodos, resultados e discussão serão apresentados na forma de artigo científico que deverá ser submetido a revista *Ciência Rural*. O artigo está formatado nas normas da ABNT.

## Artigo Científico

# RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE CALCIFICAÇÕES, GRAU DE MANIFESTAÇÃO CLÍNICA E IDADE DOS PACIENTES COM DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL: UM ESTUDO RETROSPECTIVO COM 109 CÃES

Iolanda A. Scabello, Paula C. S. Gonzalez, Álan G. Pöpl., Luciana V. Figueiredo

### RESUMO

A doença do disco intervertebral (DDIV) Hansen tipo I (extrusão do disco) é uma das principais causas de compressão medular aguda com consequente paralisia em cães, acometendo principalmente cães de raças condrodistróficas com idades entre dois e seis anos de idade. A região toracolombar corresponde ao segmento da coluna mais afetado. As manifestações clínicas podem ser classificadas em cinco graus, de acordo com a gravidade dos sinais clínicos apresentados pelo paciente, que direcionam o prognóstico subsequente. Outro fator que pode influenciar no prognóstico, é a calcificação dos discos extrusos. Foi realizado um estudo retrospectivo do período de fevereiro de 2019 até dezembro de 2022 com os pacientes diagnosticados com extrusão discal na região toracolombar, para correlacionar a idade que os animais foram diagnosticados, número de calcificações e grau de manifestações clínicas. A hipótese inicial é de quanto mais novo o animal, maior o grau de manifestação clínica e maior o número de calcificações disciais que este deve apresentar. Os dados foram coletados a partir dos registros de pacientes atendidos em um centro especializado em neurologia veterinária. A maioria dos pacientes (70%) foi diagnosticado com idades iguais ou menores a seis anos ( $x = 5,38 \pm 3,09$  anos), sendo a idade mínima um ano e a máxima 14 anos. Pacientes com apenas uma calcificação foram mais prevalente em todos os graus de severidade da doença, correspondendo a 47,7%. Portanto, não foi possível observar

correlações entre os parâmetros avaliados. Por fim, os resultados obtidos pelo trabalho, refletem um perfil de casuística local.

**Palavras-chave:** DDDIV; Hansen tipo I; extrusão discal; mielopatia.

### **ABSTRACT**

*Intervertebral Disc Disease (IVDD) is one of the main causes of spinal cord injuries and subsequent paralysis in dogs, and could be divided in two main types, Hansen type I (disc extrusion) and Hansen type II (disc protrusion). Disc extrusion usually occurs acutely and mainly affects chondrodystrophic breeds aged between 2 months and 6 years old, having an impact in life quality of these animals. According to the literature, the thoracolumbar region corresponds to the spine segment most affected by this condition. IVDD can be classified in five degrees, which vary according to the severity of the clinical signs presented by the patient, and direct the subsequent prognosis. Another factor that may influence the prognosis is the calcification of the extruded disc. A retrospective study was carried out from February 2019 to December 2022 with patients diagnosed with disc extrusion in the thoracolumbar region, to correlate the age of diagnosis, number of calcifications and degree of the disease. The initial hypothesis is that the younger the animal, the degree of clinical manifestation will be higher and also the number of disc calcifications will be higher. The data were collected from the Ciplax system of a private veterinary neurology dedicated facility, and compiled into a dynamic Excel spreadsheets, where statistics were calculated. As expected, most patients (70%) were diagnosed aged 6 years or less ( $x = 5,38 \pm 3,09$  anos). Patients with only one calcification were more prevalent in all degrees, corresponding to 47.7%. The animal with the highest number of calcifications (8) was diagnosed at 3 years of age and had V degree disease.*

*Finally, the results obtained by the study reflect a local sample profile.*

**Keywords:** *IVDD; disc extrusion; myelopathy.*

## **INTRODUÇÃO**

A Doença do Disco Intervertebral (DDIV) está entre as principais causas de compressão medular e paralisia em cães. Esta, pode ser classificada em dois principais tipos, Hansen tipo I, quando ocorre a extrusão discal, e Hansen tipo II, quando há protrusão do disco. A extrusão ocorre de forma aguda e acomete, geralmente, cães de raças condrodistróficas de dois a seis anos de idade, e está associada na maioria dos casos a movimentos abruptos e de alto impacto na coluna vertebral. Já a protrusão, ocorre de forma mais crônica e afeta principalmente cães com idade mais avançada e de raças não condrodistróficas (LORENZ; COATES; KENT, 2011; BRISSON, 2010; RIPPLINGER *et al*, 2020). Outros subtipos de DDIV são atualmente reconhecidos com o avanço no emprego de técnicas de diagnóstico por imagem avançadas (FENN; OLBY, 2020).

A extrusão é caracterizada pela degeneração condroide do disco intervertebral (DIV), onde o núcleo pulposo (NP) perde a capacidade de retenção de água devido a degradação dos glicosaminoglicanos, e muitas vezes torna-se calcificado, podendo sofrer extrusão para dentro do canal vertebral através da ruptura do anel fibroso (AF) enfraquecido. O grau de lesão medular associado é decorrente da velocidade da extrusão (força do impacto), duração da compressão e quantidade de material extruso (DEWEY; DA COSTA 2016). Essa afecção ocorre com maior frequência na região toracolombar da coluna, principalmente nos segmentos entre T11 e L3 (BRISSON, 2010). Seus sinais clínicos estão relacionados com o grau de mielopatia e, baseado nisso, pode-se classificar os pacientes em cinco diferentes graus de severidade, sendo o grau I caracterizado apenas pela manifestação de dor na coluna; grau II associado a paresia ambulatória; grau III, associado a paresia não ambulatória; grau IV, caracterizado por plegia com sensibilidade preservada; e grau V, plegia com perda de dor profunda (IMMEKEPPEL *et al*, 2021;

NELSON; COUTO, 2015).

O diagnóstico presuntivo é realizado a partir da clínica e do histórico do animal, juntamente com o exame neurológico. Mas a confirmação é feita através de exames complementares de imagem, como ressonância magnética (RM), tomografia computadorizada (TC) e/ou mielografia (DE LAHUNTA; GLASS, 2021; OLBY et al, 2022; ROBERTSON; THRALL, 2011). O tratamento pode ser conservador (clínico) a partir de repouso, uso de analgésicos, anti-inflamatórios e fisioterapia. Ou pode ser cirúrgico, o qual é mais indicado para pacientes com prognóstico mais reservado, que não obtiveram resultados satisfatórios com o tratamento conservador e, principalmente, pacientes que são dor profunda negativo (DPN) (BRISSON, 2010; OLBY et al, 2022; HAYASHI; MATERA; PINTO, 2007).

O objetivo do presente trabalho foi correlacionar a idade e grau de sinais de clínicos com o número de discos calcificados em cães com diagnóstico de extrusão de disco no segmento toracolombar a partir de um estudo retrospectivo.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

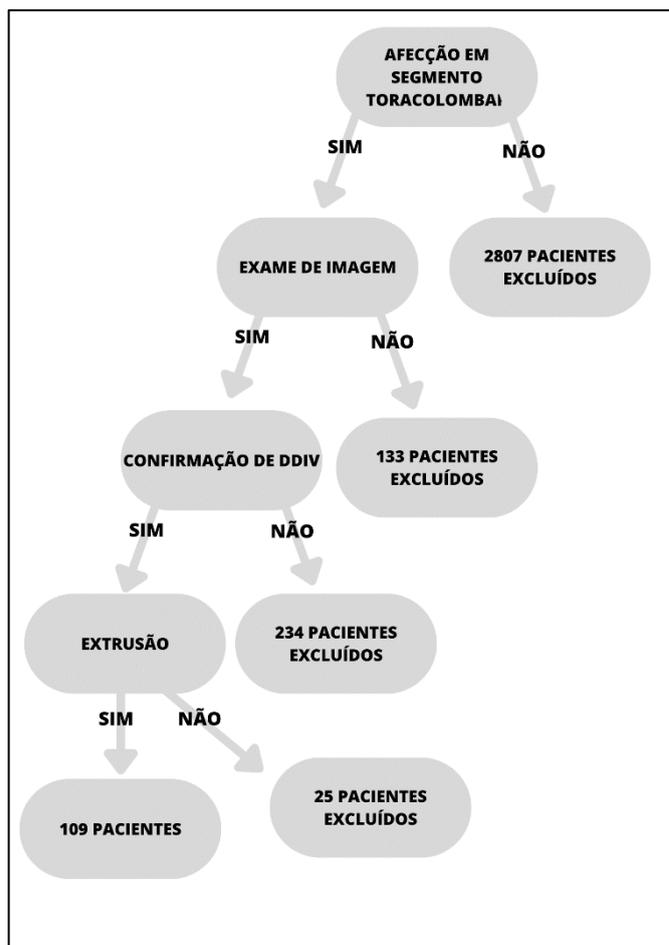
O estudo foi realizado em um centro privado especializado em neurologia veterinária localizado na cidade de Porto Alegre, Brasil com pacientes atendidos entre fevereiro de 2019 e dezembro de 2022. Do total de 3308 pacientes caninos atendidos no período, inicialmente foram selecionados apenas aqueles com diagnóstico de afecção no segmento toracolombar da coluna vertebral, resultando em 368 pacientes. Como critério de inclusão adicional adotou-se a realização de exame de imagem confirmando extrusão de disco, chegando ao final de 109 pacientes caninos com lesão extrusa no segmento toracolombar. A Figura 1 apresenta o organograma de seleção dos pacientes incluídos no estudo. Os demais pacientes não se enquadraram nos pré-requisitos por não apresentarem

exame de imagem (n = 133), ou por portarem outras afecções medulares (n = 126), como discoespondilite (n = 4), espondilose (35), luxação (5), fratura (13), neoplasia (13), síndrome de Wobbler (1), mielopatia isquêmica (2), osteoartrose (1), protrusão discal (25) e hemivértebra (27).

Os dados dos pacientes utilizados no estudo foram compilados em uma planilha de excel, que continha as seguintes informações: nome do animal, nome do tutor, data de nascimento, raça, peso, escore de condição corporal (ECC), estado reprodutivo, exame de imagem, grau dos sinais clínicos, idade que foi diagnosticado, cirurgia e número de calcificações observadas no exame.

As médias de idade e de número de calcificações por grau de lesão (II a V) foram comparadas através do teste de Kruskal-Wallis seguido do teste de comparações múltiplas de Dunn. A análise de correlação entre as variáveis "grau de lesão", "idade" e "número de discos calcificados" foi realizado por meio da análise de correlação de *Spearman* utilizando intervalo de confiança 95% (IC 95%). O coeficiente de *Spearman* é representado por "rs" e varia de -1 a 1, de maneira que, valores positivos indicam correlação positiva entre duas variáveis, e valores negativos indicam uma correlação negativa entre duas variáveis. Quanto mais próximo de 0, mais fraca a correlação. As análises foram realizadas no programa Graphpad Prism 6.0, e para todas as análises foi considerado significativo um valor de  $p < 0,05$ .

**Figura 1:** esquema de seleção de pacientes para o estudo do presente trabalho.



## RESULTADOS

Dos 109 pacientes selecionados, 53 eram fêmeas e 56 eram machos, sendo 38 castrados de cada sexo. A amostra continha pacientes de 16 raças, incluindo o Dachshund com maior prevalência (26,6%, n = 29), cães sem raça definida (SRD) (20,18%, n = 22), Shih-tzu (17,43% n = 19), Buldogue Francês (15,6%, n = 17), Lhasa Apso (4,59%, n = 5), Pequinês (3,67%, n = 4), Maltês (2,75%, n = 3), Poodle (1,3%, n = 2), Yorkshire Terrier (1,3%, n = 2), e outras raças com um paciente cada (0,92%, n = 1), Australian Cattle Dog, Beagle, Bichon Frisé, Fox Terrier, Labrador Retriever e Pug).

Em relação a idade dos pacientes ao diagnóstico de extrusão de disco, a população incluída no estudo variou de um a 14 anos, com média de  $5,38 \pm 3,09$  anos. A distribuição por faixa etária deu-se da seguinte forma: 3 anos (19,27%, n = 21), 4 anos (17,43%, n = 19), 5 anos (11,01%, n = 12), 6 anos (10,1%, n = 11), 2 anos (9,17%, n = 10), 7 anos (8,26%, n = 9), 8

anos (7,34%, n = 8), 9 anos (5,5%, n = 6), 1 ano (3,67%, n = 4), 13 anos (3,67%, n = 4), 14 anos (2,75%, n = 3), 11 anos (0,92%, n = 1) e 12 anos (0,92%, n = 1). Não teve diferença significativa entre idades ( $p = 0,15$ ) por grau de lesão.

A distribuição da gravidade dos sinais clínicos teve predomínio de pacientes com grau V (39,45%, n = 43), seguido de Grau IV (29,36%, n = 32), Grau III (21,1%, n = 23), Grau II (9,17%, n = 10) e Grau I (0,92%, n = 1). Em relação a realização de cirurgia descompressiva, a maior parte (79,8%, n = 87) dos pacientes foi submetido ao procedimento cirúrgico, confirmando a presença de material extruso no canal medular. Dos pacientes submetidos à cirurgia, 40 deles eram grau V, 25 grau IV, 17 grau III e dois grau II. Dos pacientes que não realizaram a cirurgia, sete grau IV, seis grau III, seis grau II, três grau V e um grau I. Para fins de análise estatísticas, o paciente de grau I não foi incluído nas comparações de grau de lesão medular e idade, e grau de lesão e número de calcificações, por se tratar de apenas um paciente.

Os métodos diagnósticos utilizados para confirmação da extrusão foram ressonância magnética (76,15%, n = 83), tomografia computadorizada (22,09%, n = 24) e radiografia (com confirmação cirúrgica da extrusão) (1,83%, n = 2).. Em relação ao número de calcificações de discos, predominou a ocorrência de uma calcificação (47,71%, n = 52), seguido de duas calcificações (30,28%, n = 33), três calcificações (15,6%, n = 14), quatro calcificação (6,42%, n = 7), cinco calcificações (1,83%, n = 2) e oito calcificações (0,92%, n = 1).

Dos 109 pacientes utilizados no estudo, 47,7% deles apresentou apenas uma calcificação discal, e a maioria foi diagnosticado com idades inferiores a sete anos (70%).

Dos dez pacientes classificados como grau II, um foi diagnosticado aos dois anos e outro aos 11 anos de idade, ambos apresentando uma calcificação. Os demais foram

diagnosticados aos três, seis, oito e nove anos de idade. Sendo que o que apresentou maior número de calcificações (quatro) foi diagnosticado aos três anos. Do total dos pacientes grau II, 60% tinham duas calcificações discais.

Aproximadamente, 56% (n = 13) dos pacientes grau III apresentaram apenas uma calcificação. Nesta faixa de grau de manifestação, 60,8% (n = 14) dos pacientes foram diagnosticados com menos de seis anos, sendo que a idade com maior número de diagnósticos foi cinco anos, correspondendo a 21,7% (n = 5). O paciente com maior número de calcificações (cinco) foi diagnosticado aos dois anos de idade.

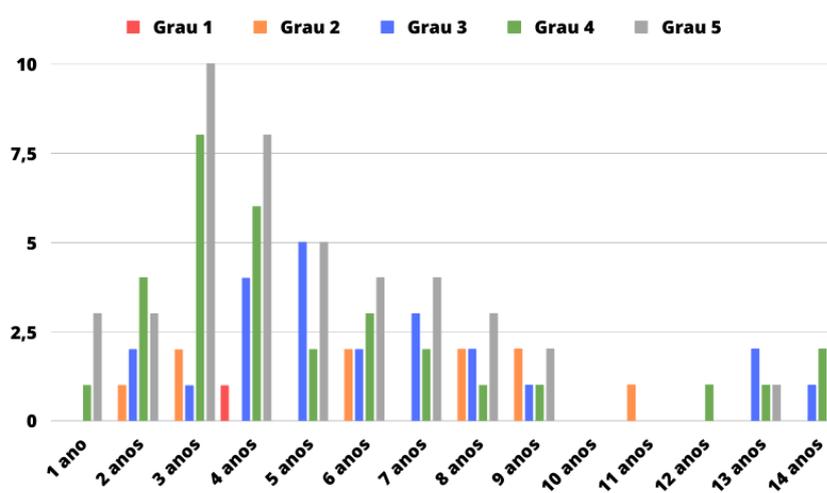
Dos pacientes grau IV, a idade com maior acometimento foi três anos, sendo representada por 40% desses pacientes (n = 8). A maioria (75%) dos pacientes grau IV foram diagnosticados entre um e seis anos de idade. O maior número de calcificações foi cinco, e identificado em um paciente de sete anos.

Por fim, os pacientes grau V foram a maioria da amostra do estudo, com 43 representantes, dos quais 76,7% foram diagnosticados até os seis anos de idade, sendo três anos a idade com maior número de diagnósticos (23,5% dos casos). Pouco mais da metade dos pacientes neste grupo (51,2%) apresentou apenas uma calcificação. No entanto, houve um paciente de três anos que apresentou oito calcificações discais.

Os coeficientes de correlação de Spearman obtidos foram fracos e não sugerem correlação importante entre as variáveis analisadas. O coeficiente entre o grau da lesão e a idade que o animal foi diagnosticado foi de -0,104 (IC95% = -0,523 a 0,355, p = 0,652) (Figuras 2 e 3). Ao passo que a correlação entre grau da lesão e número de calcificações foi de -0,1629 (IC95% = -0,565 a 0,302, p = 0,481) (Figura 4). E para a correlação entre idade que o animal foi diagnosticado e número de calcificações, o coeficiente foi de -0,061 (IC95% = -0,491 a 0,392, p = 0,791).

A tabela 1 apresenta a mediana de idade e do número de discos calcificados de acordo com o grau de lesão medular. Não houve diferença significativa na mediana de idade entre os graus de lesão medular II a V ( $p = 0,09$ ), nem entre número de discos calcificados por grau de lesão ( $p = 0,821$ ).

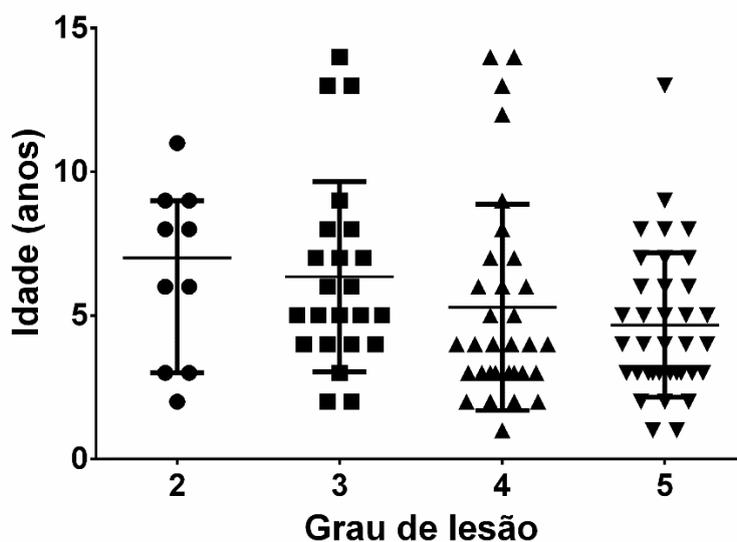
**Figura 2.** Gráfico relacionando a idade do diagnóstico e o grau dos pacientes.



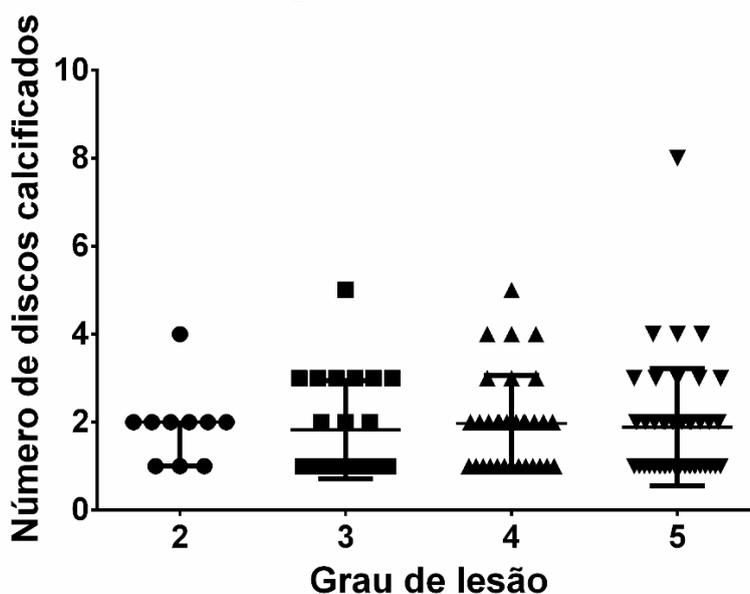
**Tabela 1** - Relação entre grau de lesão medular com idade do paciente e número de calcificações

Grau lesão (n)	Idade mediana (min – máx)	Nº calcificações (min – max)
2 (10)	7 (2 - 11)	2 (1 – 4)
3 (23)	5 (2 - 14)	1 (1 – 5)
4(32)	4 (1 - 14)	2 (1 – 5)
5(43)	4 (1 - 13)	1 (1 – 8)

**Figura 3.** Gráfico da relação entre o grau de lesão medular e idade dos pacientes.



**Figura 4.** Gráfico da relação entre o grau de lesão medular e o número de discos calcificados.



## DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo permitem inferir que na amostra analisada não houve correlações significativas entre idade, número de calcificações e grau de manifestações clínicas, avaliado por meio da análise de correlação de Spearman. Este dado é de interesse prático, e enfatiza a necessidade de uma adequada abordagem diagnóstica frente a casos de extrusão discal uma vez que idade, e grau de manifestações clínicas, não parecem permitir inferir o número de discos calcificados, e respectivo impacto prognóstico. Não é do conhecimento dos autores, estudo de natureza semelhante.

Apesar do amplo intervalo de idades dos pacientes incluídos no estudo, a média de idade dos mesmos (5,4 anos) está dentro da margem de um a seis anos reportada na literatura como a que engloba a maior parte dos pacientes com esta afecção. De fato, a faixa etária até seis anos representou 70% da amostra, corroborando com dados da literatura (BRISSON, 2010; LORENZ; COATES; KENT, 2011; OLBY et al., 2022; RIPPLINGER *et al*, 2020). O coeficiente de correlação negativo entre a idade que o animal foi diagnosticado e o grau de manifestação clínica ( $r_s = -0,104$ ;  $p = 0,652$ ) é considerado fraco, mas pode sugerir que quanto mais novo o animal, maior a chance de desenvolver um grau mais severo de DDIV.

O número de calcificações variou bastante, mas pacientes com apenas uma calcificação foram os mais relatados em toda a amostra. Ao todo, animais com duas ou mais calcificações representam um número absoluto de 57 animais, correspondendo a 52,29% dos casos. A tendência de manifestação mais precoce da doença em pacientes com maior número de calcificações (LAPPALAINEN et al., 2014) não parece ter sido determinante no presente estudo, uma vez que a maior parte dos cães com mais de duas calcificações (66,7%) foram diagnosticados até os seis anos de idade, sendo que os demais tiveram o diagnóstico entre sete e 14 anos. Também não documentou-se correlação significativa ( $r_s = -0,1629$ ;  $p = 0,481$ ) entre o número de calcificações e severidade da doença como previamente descrito (ROSENBLATT; BOTTEMA; HILL, 2014; LAPPALAINEN et al., 2014; DICKINSON; BANNASCH, 2020). Apesar do animal com o maior número de calcificações (oito) ter sido um paciente grau V, aproximadamente metade dos pacientes da mesma classificação apresentaram apenas uma calcificação.

De todos os cães de raças condrodistróficas (Daschshund, Beagle, Poodle, Lhasa-apso, Buldogue, Shih-tzu e Pequinês) do estudo ( $n = 75$ ), a média do número de calcificações foi de 1,9 discos calcificados, se mostrando próximo quando comparado com resultados de estudos apresentados por Brisson (2010; apud JESEN, 2001; STIGEN, 1991), onde a média de

calcificações foi de 2,3 discos calcificados.

Uma vez que a extrusão discal ocorre principalmente em animais com até seis anos de idade (BRISSON, 2010; LORENZ; COATES; KENT, 2011; OLBY et al., 2022), a presença de pacientes com idades mais avançadas (29,4%, n = 32) chama atenção para que não deve-se deixar de considerar a extrusão discal (Hansen tipo I) como um potencial diagnóstico diferencial em pacientes mais velhos apresentados com manifestações clínicas agudas compatíveis com mielopatia compressiva no segmento toracolombar. No entanto, a ocorrência de extrusão do disco nesses casos pode estar relacionada a outras mielopatias concomitantes. Além disso, a idade que o animal foi diagnosticado pode ser uma variante subjetiva, uma vez que esta é influenciada por fatores relativos como, a percepção dos sinais clínicos por parte do tutor, a procura por um serviço veterinário e a disponibilidade da realização de exames complementares. Não é possível afirmar com certeza desde quando o animal cursa com a doença, portanto, podem haver casos de pacientes acometidos em idades mais jovens, porém, só com a piora dos sinais clínicos foram realizados exames que permitiram o diagnóstico conclusivo (ROSENBLATT; BOTTEMA; HILL, 2014; SILVA *et al*, 2022). Apenas um paciente foi classificado com grau I, e isso provavelmente está relacionado com a dificuldade dos tutores reconhecerem os sinais clínicos mais sutis em relação aos casos mais graves, minimizando a chance destes buscarem atendimento veterinário e/ou submeterem o paciente à exames de diagnóstico por imagem (ROSENBLATT; BOTTEMA; HILL, 2014).

## CONCLUSÃO

Os dados obtidos no presente estudo refletem um perfil da casuística local, e não corroboram com a existência de correlação entre gravidade das manifestações clínicas com o número de calcificações de discos vertebrais, nem com a idade ao diagnóstico, apesar da maioria dos animais acometidos estarem dentro da faixa etária mais comumente afetada. As diferenças observadas na presente população enfatizam a importância de levantamentos locais

para que as variáveis genéticas e ambientais em relação aos pacientes, bem como as variáveis sócio-culturais dos tutores, como por exemplo, a motivação para buscar atendimento veterinário especializado em neurologia, possam auxiliar na caracterização local das DDIVs por extrusão discal toracolombar.

## REFERÊNCIAS

- BRISSON, B. A. Intervertebral disc disease in dogs. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, Sept. 2010. DOI: 10.1016/j.cvsm.2010.06.001
- DEWEL, C. W. **Practical Guide to Canine and Feline Neurology**. 3<sup>a</sup> ed, Wiley, 2016.
- DICKINSON, P. J.; BANNASCH, D. L. Current Understanding of the Genetics of Intervertebral Disc Degeneration. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 7, n. 431, 24 July 2020. DOI: 10.3389/fvets.2020.00431.
- HAYASHI, A. M.; MATERA, J. M.; PINTO, A. C. F. Evaluation of electroacupuncture treatment for thoracolumbar intervertebral disk disease in dogs. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Sept. 2007. DOI: 10.2460/javma.231.6.913
- IMMEKEPPEL, A. et al. Investigation of timing of surgery and other factors possibly influencing outcome in dogs with acute thoracolumbar disc extrusion: a retrospective study of 1501 cases. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 63, n. 1, 1 Dez. 2021. DOI: 10.1186/s13028-021-00596-w
- JESEN, V., F. Asymptomatic radiographic disappearance of calcified intervertebral disc material in the dachshund. **Vet Radiology Ultrasound**, 2001.
- LAPPALAINEN, A. K. et al. Intervertebral disc disease in Dachshunds radiographically screened for intervertebral disc calcifications. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 56, p. 89, 19 Dez. 2014. DOI: 10.1186/s13028-014-0089-4
- LORENZ, M. D.; COATES, J. R.; KENT, MARC. **Handbook of Veterinary Neurology**. Elsevier/Saunders, 2011.
- OLBY, N. J. et al. Prognostic Factors in Canine Acute Intervertebral Disc Disease. 60 **Frontiers in Veterinary Science**, 26 Nov. 2020. DOI: 10.3389/fvets.2020.596059
- OLBY, N. J. et al. ACVIM consensus statement on diagnosis and management of acute canine thoracolumbar intervertebral disc extrusion. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 36, n. 5, p. 1570–1596, 1 Sept. 2022. DOI: 10.1111/jvim.16480
- RIPPLINGER et al. Extrusão de disco intervertebral intradural em um cão / Intradural Disc Extrusion in a Dog. **Acta Scientiae Veterinariae**, n. 48, 17 maio 2020. DOI: 10.22456/1679-9216.100838
- ROBERTSON, I.; THRALL, D. E. Imaging dogs with suspected disc herniation: Pros and

cons of myelography, computed tomography, and magnetic resonance. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 52, n. SUPPL. 1, Mar. 2011. DOI: 10.1111/j.1740-8261.2010.01788.x.

ROSSENBLATT, A. L.; BOTTEMA, C. D. K.; HILL, P. B. Radiographic scoring for intervertebral disc calcification in the Dachshund. **The Veterinary Journal**, p. 355-361, 24 Mar. 2014. DOI: 10.1016/j.tvjl.2014.03.023.

SILVA, S. et al. Clinical signs, MRI findings and long-term outcomes of foraminal and far lateral thoracolumbar intervertebral disc herniations in dogs. **Veterinary Record**, v. 190, n. 12, 1 Jun. 2022. DOI: 10.1002/vetr.1529.

#### 4 CONCLUSÕES FINAIS

A partir dos dados obtidos e a realização das análises, é possível concluir que este estudo corrobora parcialmente com o que a literatura diz sobre o assunto. Em relação aos dados obtidos, alguns fugiram do esperado, e são explicados a partir de outras informações individuais de cada paciente. Apesar da maioria dos animais seguirem o padrão de idade esperado, a relação entre o número de calcificações e o grau de DDIV se mostrou muito abaixo do previsto. Porém, a medicina veterinária não é uma ciência exata, e portanto, pode haver uma justificativa específica para cada animal, baseada no histórico, conformação corporal e outros fatores que possam influenciar na ocorrência e na manifestação da DDIV de tal forma.

No fim, a hipótese inicial não foi confirmada visto que os valores de p das correlações foram muito altos.

Dito isso, o presente trabalho apresenta valores dignos de pauta e discussão sobre o tema, porém, também se faz necessário um maior aprofundamento e avaliação de outros fatores que possam ter influenciado nos resultados obtidos.

## REFERÊNCIAS

- BRISSON, B. A. Intervertebral disc disease in dogs. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, Sept. 2010.
- CHAVES, R. O. et al. Avaliação clínica de cães com doença do disco intervertebral (Hansen tipo I) submetidos à descompressão cirúrgica: 110 casos. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 835–839, 1 ago. 2017.
- CORBEE, R. J. The efficacy of a nutritional supplement containing green-lipped mussel, curcumin and blackcurrant leaf extract in dogs and cats with osteoarthritis. **Veterinary Medicine and Science**, v. 8, n. 3, p. 1025–1035, 1 May. 2022.
- DA COSTA, R. C. Cervical spondylomyelopathy (Wobbler Syndrome) in dogs. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, Sept. 2010.
- DAVIES, J. V.; SHARP, N. J. A comparison of conservative treatment and fenestration for thoracolumbar intervertebral disc disease in the dog. **Journal of Small Animal Practice**, 1983.
- De FREITAS, M. I. et al. Retrospective Preliminary Assessment of Routine Follow-Up Low-Field Magnetic Resonance Imaging in Dogs Presumptively Diagnosed With Discospondylitis. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 9, 18 May. 2022.
- De LAHUNTA, A.; EVANS, W. E. **Miller and Evans Anatomy of the dog**. 4<sup>a</sup> ed., Elsevier, 2012.
- De LAHUNTA, A.; GLASS, E. **Veterinary neuroanatomy and clinical neurology**. 5<sup>a</sup> ed. Missouri: Elsevier, 2021.
- De RISIO, L. et al. Magnetic resonance imaging findings and clinical associations in 52 dogs with suspect ischemic myelopathy. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Nov. 2007.
- DEWEL, C. W. **Practical Guide to Canine and Feline Neurology**. 3<sup>a</sup> ed, Wiley, 2016.
- DICKINSON, P. J.; BANNASCH, D. L. Current Understanding of the Genetics of Intervertebral Disc Degeneration. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 7, n. 431, 24 July 2020.
- FENN, J.; OLBY, N. Classification of intervertebral disc disease. **Frontiers in Veterinary Science**, 24 Ago 2020.
- GOMES, S. A.; TARGETT, M.; LOWRIE, M. Computed tomography features of discospondylitis in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 36, n. 6, p. 2123–

2131, 1 Nov. 2022.

HAYASHI, A. M.; MATERA, J. M.; PINTO, A. C. F. Evaluation of electroacupuncture treatment for thoracolumbar intervertebral disk disease in dogs. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Sept. 2007.

IMMEKEPPEL, A. et al. Investigation of timing of surgery and other factors possibly influencing outcome in dogs with acute thoracolumbar disc extrusion: a retrospective study of 1501 cases. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 63, n. 1, 1 Dez. 2021.

JEFFERY, N. D., et al. Intervertebral disk degeneration in dogs: consequences, diagnosis, treatment, and future directions. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, n. 27, p. 1318-1333, 6 Sept. 2013.

JESSEN, V., F. Asymptomatic radiographic disappearance of calcified intervertebral disc material in the dachshund. **Vet Radiology Ultrasound**, 2001.

JOHNSON, P. et al. Magnetic resonance imaging characteristics of suspected vertebral instability associated with fracture or subluxation in eleven dogs. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 53, n. 5, p. 552–559, Sept. 2012.

KRANENBURG, H. J. C. et al. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) and spondylosis deformans in purebred dogs: A retrospective radiographic study. **Veterinary Journal**, v. 190, n. 2, Nov. 2011.

LAPPALAINEN, A. K. et al. Intervertebral disc disease in Dachshunds radiographically screened for intervertebral disc calcifications. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 56, p. 89, 19 Dez. 2014.

LEVINE, J. M. et al. Evaluation of the success of medical management for presumptive thoracolumbar intervertebral disk herniation in dogs. **Veterinary Surgery**, 2007.

LORENZ, M. D.; COATES, J. R.; KENT, MARC. **Handbook of Veterinary Neurology**. Elsevier/Saunders, 2011.

MANN, F. A., et al. Recurrence rate of presumed thoracolumbar intervertebral disc disease in ambulatory dogs with spinal hyperpathia treated with anti-inflammatory drugs: 78 cases (1997-2000). **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, p. 53-60, 17 Jan. 2007.

MARTIN, S. et al. Same-day surgery may reduce the risk of losing pain perception in dogs with thoracolumbar disc extrusion. **Journal of Small Animal Practice**, v. 61, n. 7, p. 442–448, 1 July 2020.

MURTHY, V. D. et al. Serum phosphorylated neurofilament heavy chain as a diagnostic biomarker for progressive myelomalacia in dogs with thoracolumbar intervertebral disc

- herniation. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, n. 35, p. 2366-2373, 10 Ago. 2021.
- MUSCO, N. et al. Effects of a nutritional supplement in dogs affected by osteoarthritis. **Veterinary Medicine and Science**, v. 5, n. 3, p. 325–335, 1 Ago. 2019.
- NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5<sup>a</sup> ed, Elsevier, 2015.
- OLBY, N. J. et al. Prognostic Factors in Canine Acute Intervertebral Disc Disease. **Frontiers in Veterinary Science**, 26 Nov. 2020.
- OLBY, N. J. et al. ACVIM consensus statement on diagnosis and management of acute canine thoracolumbar intervertebral disc extrusion. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 36, n. 5, p. 1570–1596, 1 Sept. 2022.
- PANCOTTO, T. E. et al. Intramedullary spinal cord neoplasia in 53 dogs (1990-2010): Distribution, clinicopathologic characteristics, and clinical behavior. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 27, n. 6, p. 1500–1508, Nov. 2013.
- RIPPLINGER et al. Extrusão de disco intervertebral intradural em um cão Intradural Disc Extrusion in a Dog. **Acta Scientiae Veterinariae**, n. 48, 17 maio 2020.
- ROBERTSON, I.; THRALL, D. E. Imaging dogs with suspected disc herniation: Pros and cons of myelography, computed tomography, and magnetic resonance. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 52, n. SUPPL. 1, Mar. 2011.
- ROHDIN, C. et al. Presence of thoracic and lumbar vertebral malformations in pugs with and without chronic neurological deficits. **Veterinary Journal**, Nov. 2018.
- ROSSENBLATT, A. L.; BOTTEMA, C. D. K.; HILL, P. B. Radiographic scoring for intervertebral disc calcification in the Dachshund. **The Veterinary Journal**, p. 355-361, 24 Mar. 2014.
- SCHLENSKER, E.; DISTL, O.; Heritability of hemivertebrae in the French bulldog using an animal threshold model. **Veterinary Journal**, Jan. 2016.
- SCHMIERER, P. A. et al. Randomized controlled trial of pregabalin for analgesia after surgical treatment of intervertebral disc disease in dogs. **The American College of Veterinary Surgeons**, 25 Fev. 2020.
- SHORES, A. Spinal trauma. Pathophysiology and management of traumatic spinal injuries. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, 1992.
- SILVA, S. et al. Clinical signs, MRI findings and long-term outcomes of foraminal and far lateral thoracolumbar intervertebral disc herniations in dogs. **Veterinary Record**, v. 190, n. 12, 1 Jun. 2022.
- SPECCHI, S. et al. Assessment of interobserver agreement and use of selected magnetic

resonance imaging variables for differentiation of acute noncompressive nucleus pulposus extrusion and ischemic myelopathy in dog. **Journal of American Veterinary Medical Association**, May 2016.

STIGEN, O. Calcification of intervertebral discs in the dachshund. A radiographic study of 327 young dogs. **Acta Vet Scand**, 1991.

TOGNI, A. et al. Radiographic and MRI characteristics of lumbar disseminated idiopathic spinal hyperostosis and spondylosis deformans in dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 55, n. 7, p. 343–349, 2014.

TOOMBS, J. P.; BAUER, M. S. Afecção do disco intervertebral. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**, 2<sup>a</sup> ed., 1998.

VOSS, K.; MONTAVON, P. M. Tension band stabilization of fractures and luxations of the thoracolumbar vertebrae in dogs and cats: 38 cases (1993-2002). **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 225, n. 1, 1 July 2004.

WILCOX, K. R. Conservative treatment of thoracolumbar intervertebral disc disease in the dog. **Journal of American Veterinary Medical Association**, 1965.