



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE
CLÍNICA CIRÚRGICA DE PEQUENOS ANIMAIS

VICTÓRIA MORAIS SILVA

**HEMILAMINECTOMIA CERVICAL EM CÃO PARA TRATAMENTO DE
DISCOPATIA COMPRESSIVA- RELATO DE CASO**

MOSSORÓ
2025

VICTÓRIA MORAIS SILVA

**HEMILAMINECTOMIA CERVICAL EM CÃO PARA TRATAMENTO DE
DISCOPATIA COMPRESSIVA- RELATO DE CASO**

Trabalho de conclusão do programa de pós graduação de residência multiprofissional em área profissional da saúde apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido como requisito para obtenção do título de especialização em Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais.

Orientador: Marcela Maria de Almeida Amorim, Msc.

Supervisor: Paulo Vinícius Tertuliano Marinho, Prof. Dr.

MOSSORÓ
2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S587 Silva, Victoria Moraes Silva.
HEMILAMINECTOMIA CERVICAL EM CÃO PARA
TRATAMENTO DE DISCOPATIA COMPRESSIVA- RELATO DE
CASO / Victoria Moraes Silva Silva. - 2025.
46 f. : il.

Orientador: Marcela Maria de Almeida Amorim
Amorim.

Relatório (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Programa de Pós-
Graduação Residência em Medicina Veterinária, 2025.

1. Extrusão de disco. 2. DDIV cervical. 3.
compressão medular. I. Amorim, Marcela Maria de
Almeia Amorim, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

VICTÓRIA MORAIS SILVA

**HEMILAMINECTOMIA CERVICAL EM CÃO PARA TRATAMENTO DE
DISCOPATIA COMPRESSIVA- RELATO DE CASO**

Identificação do estágio: Victória Morais Siilva

Empresa: Instituto Federal do Sul de Minas –
Campus Muzambinho

Supervisor: Paulo Vinícius Tertuliano
Marinho, Prof. Dr.

Orientador: Marcela Maria de Almeida
Amorim, Msc.

Período: 04/11/2024 à 04/11/2024

Defendido em: 27 de fevereiro de 2024

DVM, MSc. Marcela Maria de Almeida Amorim
Presidente e Orientadora

DVM, MSc., DSc., Danyelle Rayssa Cintra Ferreira
Primeiro Membro Examinador

DVM, MSc., DSc., Dayvid Vianês Farias Lucena
Segundo Membro Examinador

DVM, MSc., André Gustavo Alves Hol
Suplente

RESUMO

A Doença do Disco Intervertebral (DDIV) é uma afecção neurológica comum na rotina clínica de cães. Dentre a casuística dessa enfermidade, o acometimento do segmento cervical corresponde a aproximadamente 15% dos casos atendidos, sendo comum em cães de raças condrodistróficas, entretanto isso não exclui a ocorrência dessa enfermidade em cães de demais raças. Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo relatar a abordagem cirúrgica, por meio da técnica de hemilaminectomia, para tratamento de DDIV cervical em um paciente canino, macho, sem raça definida, de 12 anos de idade, pesando 11,3 kg, atendido no Centro Veterinário de Pequenos Animais do Hospital Veterinário do Instituto Federal Sul de Minas, Campus Muzambinho. Na avaliação clínica, apresentava impotência funcional do membro torácico direito, postura cifótica, cervicalgia e vocalização intensa em resposta a tentativa de movimentação cervical. No exame neurológico, não foram notadas quaisquer alterações em nível de consciência, pares de nervos cranianos, nem déficits motores. Sendo assim, mediante suspeita de um quadro compressivo da medula, solicitou-se a realização de uma tomografia computadorizada (TC) da região cervical da coluna. Na TC revelou a presença de moderada quantidade de material hiperatenuante localizado na porção cranial do forame intervertebral direito de C3-C4, com indícios de compressão medular e radicular. Diante do diagnóstico de DDIV cervical, optou-se, após o insucesso da terapia medicamentosa, pelo tratamento cirúrgico, por meio da técnica de hemilaminectomia, resultando na remissão do quadro neurológico do paciente em menos de vinte quatro horas após a cirurgia.

Palavras Chave: Extrusão de disco, DDIV cervical, compressão medular.

ABSTRACT

Intervertebral Disc Disease (IVDD) is a common neurological condition in the clinical routine of dogs. Among the cases of this disease, cervical segment involvement accounts for approximately 15% of the cases treated, being common in chondrodystrophic dog breeds. However, this does not exclude the occurrence of the disease in dogs of other breeds. Thus, the present study aims to report the surgical approach using the hemilaminectomy technique for the treatment of cervical IVDD in a 12-year-old, 11.3 kg, mixed-breed male canine patient treated at the Small Animal Veterinary Center of the Veterinary Hospital of the Federal Institute of Southern Minas, Muzambinho Campus. During clinical evaluation, the patient exhibited functional impairment of the right thoracic limb, kyphotic posture, cervical pain, and intense vocalization in response to attempts at cervical movement. Neurological examination revealed no alterations in the level of consciousness, cranial nerve pairs, or motor deficits. Given the suspicion of a compressive spinal cord condition, a computed tomography (CT) scan of the cervical spine was requested. The CT scan revealed a moderate amount of hyperattenuating material located in the cranial portion of the right intervertebral foramen of C3-C4, with signs of spinal cord and root compression. Given the diagnosis of cervical IVDD, and after the failure of medical therapy, surgical treatment was chosen using the hemilaminectomy technique, which resulted in the remission of the patient's neurological condition in less than twenty-four hours after surgery.

Keywords: cervical IVDD, disc extrusion, spinal cord compression..

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação esquemática da anatomia óssea do cão. Evidencia-se nesta imagem os cinco segmentos vertebrais: cervical, torácico, lombar, sacral e coccígeas.	12
Figura 2: Representação esquemática, da face caudal, da sétima vértebra cervical. Evidencia-se nesta a anatomia comum das vértebras da coluna do cão. Evidencia-se: corpo (<i>ponta de seta preta</i>); arco vertebral (<i>ponta de seta vermelha</i>); processo espinhoso (<i>ponta de seta verde</i>)...	13
Figura 3: A) Representação esquemática da anatomia de uma vértebra lombar. Evidencia-se a localização anatômica dos ligamentos longitudinais dorsal (<i>ponta de seta vermelha</i>) e ventral (<i>ponta de seta verde</i>). B) Representação esquemática da anatomia de um vértebra torácica. Evidencia-se a localização anatômica dos ligamentos intercatais (<i>ponta de seta azul</i>).	14
Figura 4: Representação esquemática da primeira vértebra cervical (atlas) do cão. Vista dorsal (A); Vista ventral (B).....	15
Figura 5: Representação esquemática da segunda vértebra cervical (áxis) do cão. Vista lateral (A); Vista caudal (B).	16
Figura 6: Representação esquemática da terceira vértebra cervical (C3) da coluna vertebral do cão. Vista lateral (A); Vista cranial (B). Evidencia-se as Cristas ventrais (<i>Asterisco vermelhos</i>) e Processos Transversos (<i>Asteriscos pretos</i>).....	17
Figura 7: Peça anatômica, em corte transversal, do disco intervertebral da coluna de um cão. Evidencia-se nesta o ânulo fibroso externo (<i>asterisco vermelho</i>) e o núcleo pulposo central (<i>asterisco preto</i>).	18
Figura 8: Representação esquemática das diferentes naturezas de Doença do Disco Intervertebral. A) Hansen tipo I. B) Hansen tipo II.	20
Figura 9: Paciente canino, acometido por Doença do Disco Intervertebral Cervical, com sinal de cervicgia. Evidencia-se nesta a posição do pescoço estendida, de forma rígida, e o seu olhar em direção ao chão.	21
Figura 10: Radiografia simples da coluna cervical de um paciente canino, acometido por Doença do Disco Intervertebral entre C2 e C3 (<i>seta preta</i>). Evidencia-se nesta a diminuição do espaço intervertebral, presença de material mineralizado em topografia do disco intervertebral.	24
Figura 11: Mielografia de um paciente canino, acometido por Doença do Disco Intervertebral tipo I entre C2-C3. Evidencia-se nesta o deslocamento dorsal da coluna de contraste.	25

Figura 12: Tomografia Computadorizada não contratada de um paciente canino, acometido por Doença do Disco Intervertebral entre C4-C5 (<i>seta branca</i>). Evidencia-se nesta massa de caráter heterogêneo, hiperdensa, localizada extraduralmente em relação à medula	26
Figura 13: Ressonância Magnética, em plano sagital e ponderação T2, de um paciente canino com Doença do Disco Intervertebral. Observa-se nesta (<i>seta branca</i>), a compressão extradural, deslocamento da medula espinhal no aspecto dorsal e a perda de sinal hiperatenuante.....	28
Figura 14: Representação esquemática de técnica de slot ventral. Destaca-se nesta a remoção da superfície ventral do espaço intervertebral para criação de uma fenda	30
Figura 15: Reconstrução 3D de tomografia computadorizada, pós operatória de paciente canino submetido a hemilaminectomia, como forma terapêutica para DDIV cervical em C5-C6.	31
Figura 16: Imagens de tomografia computadorizada de paciente canino sob suspeita de Doença do Disco intervertebral cervical. A) Imagem em corte transversal, adquirida através de janelamento ósseo, em altura de disco intervertebral entre C3 e C4, evidenciando a presença de pequenos focos de material mineralizado, localizado à direita do canal medular (<i>tracejado azul</i>). B) Imagem em corte transversal, adquirida através de janelamento de tecido mole, em altura de disco intervertebral entre C3 e C4, evidenciando a presença de material hiperatenuante e heterogêneo, localizado à direita do canal medular (<i>tracejado vermelha</i>).	34
Figura 17: Imagem de tomografia do segmento cervical, em corte sagital, de paciente canino com suspeita de DDIV cervical. Nota-se a presença de material calcificado ventralmente ao canal medular (<i>elipse tracejada</i>), em topografia de vértebras C3 e C4, com indícios de compressão medular.....	35
Figura 18: Realização de procedimento de hemilaminectomia cervical em um cão com DDIV entre C3-C4. Evidencia-se o acesso medular (<i>retângulo tracejado</i>), a medula cervical (<i>asterisco preto</i>) e raiz nervosa descomprimida (<i>asterisco verde</i>).	37
Figura 19: Parte do material discal extrusado, removido mediante a realização de procedimento de hemilaminectomia cervical, em um paciente canino com DDIV entre C3-C4, causando compressão de raiz nervosa.	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Prof,	Professor
Dr.	Doutor
Msc.	Mestre em Ciências
DDIV	Doença do Disco Intervertebral
DIV	Disco Intervertebral
TC	Tomografia Computadorizada
RM	Ressonância Magnética
IFSULDEMINAS	Instituto Federal do Sul de Minas
C	Vértebra Cervical
T	Vértebra Torácica
L	Vértebra Lombar
S	Vértebra Sacral
Cd	Vértebra Caudal
PCR	Reação de Cadeia de Polimerase
LCE	Líquido Cefalorraquidiano
ALT	Alanina aminotransferase
FA	Fosfatase Alcalina
Kg	Quilograma
mg/kg	Miligrama por quilo
mg/kg/hr	Miligrama por quilo por hora
IM	Via Intramuscular
VO	Via Oral
HNPE	Extrusão de Núcleo Pulposo Hidratado
IIVDE	Extrusão de disco intradural/intramedular intervertebral
ANNPE	Extrusão aguda não compressiva do núcleo pulposo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 Anatomia da Coluna Vertebral.....	12
2.1.1 Anatomia Geral.....	12
2.1.2 Anatomia do Segmento Cervical da Coluna Vertebral	14
2.2 Anatomia do Disco Intervertebral	17
3. Doença do Disco Intervertebral Cervical.....	18
3.1 Fisiopatologia.....	18
3.1 Sinais Clínicos.....	20
3.2 Diagnóstico.....	22
3.2.1 Exame Neurológico	22
3.2.2 Exames de Imagem.....	23
3.2.2.1 Radiografia.....	23
3.2.2.2 Radiografia Contrastada (Mielografia)	24
3.2.2.3 Tomografia Computadorizada	25
3.2.2.4 Ressonância Magnética.....	27
3.3 Tratamento	28
3.3.1 Tratamento Conservativo	28
3.3.2 Tratamento Cirúrgico	29
4 RELATO DE CASO.....	32
5 DISCUSSÃO	39
6 CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS.....	43

1 1 INTRODUÇÃO

2 A doença do Disco Intervertebral (DDIV) é um termo amplo que, usualmente, é
3 utilizado na medicina veterinária para descrever uma série de lesões que afetam o disco
4 intervertebral (Fenn et al., 2020). Essa, apresenta-se como a doença espinhal mais comum em
5 cães de caráter degenerativo, relacionada principalmente com alterações bioquímicas e
6 estruturais dos discos intervertebrais, que podem avançar conforme a idade do animal (Dewey
7 e Costa, 2017; Rosa; Kataoka, 2019).

8 Em relação a sua localização, é costumeiramente relatado a ocorrência em segmentos
9 cervicais (C2-C3, C3-C4), torácico (T12-T13) e toracolombar (T13-L1) da coluna vertebral
10 (Tharll, 2019). A depender da sua localização anatômica e gravidade da lesão medular ocorre
11 uma combinação de sinais neurológicos específicos (Ettinger; Feldman, 2016).

12 Se tratando da ocorrência de DDIV em região cervical, o acometimento da porção
13 cranial do segmento cervical da coluna (C2-C4) possui maior prevalência em cães
14 condrodistróficos (Coats, 2000). Enquanto que, em cães de raças maiores, a presença dessa
15 afecção está frequentemente associada à porção cervical caudal (C6-C7) (Cherrone, 2004 O
16 tratamento cirúrgico dessa afecção objetiva a descompressão medular e pode incluir o uso de
17 técnicas cirúrgicas de descompressão medular, tais como o procedimento de fenda ventral (*Slot*
18 ventral), a laminectomia dorsal e a hemilaminectomia (Fossum, 2021).

19 Tendo em vista a prevalência e importância clínica do diagnóstico e tratamento das
20 DDIV cervicais, objetivou-se relatar o caso clínico de um cão, sem raça definida, de 12 anos
21 de idade, diagnosticado com DDIV cervical, o qual foi submetido à cirurgia de
22 hemilaminectomia, devido à localização lateralizada da lesão.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Anatomia da Coluna Vertebral

2.1.1 Anatomia Geral

A coluna vertebral dos cães fornece suporte ao corpo, proteção da medula espinhal e é responsável por garantir uma gama de movimentos. Essa é uma estrutura formada por vértebras, estruturas ósseas, anatomicamente semelhante, dispostas em sequência, sobre a linha média do animal, formando em seu interior o canal vertebral (Evans, de Lahunta, 2013). A coluna é anatomicamente dividida em cinco regiões, distintas em função e número de vértebras, cervical (C7), torácica (T13), lombar (L7), sacral (S3) e coccígeas (Cd variável) (Figura 1) (Koning; Liebich, 2016; Dyce, 2019).

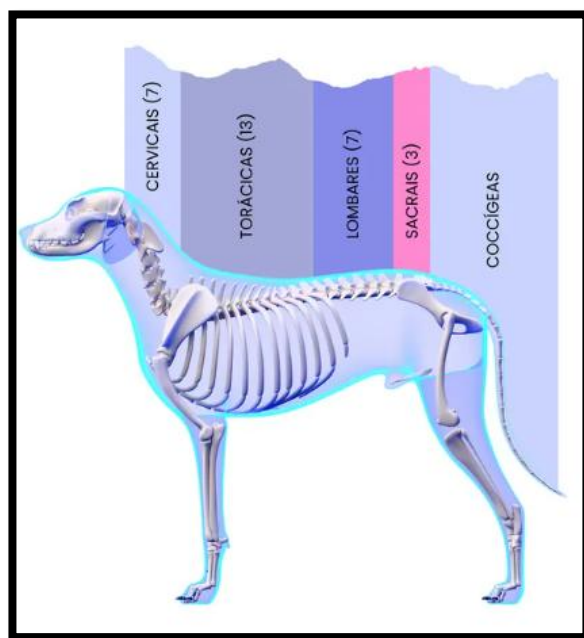


Figura 1: Representação esquemática da anatomia óssea do cão. Evidencia-se nesta imagem os cinco segmentos vertebrais: cervical, torácico, lombar, sacral e coccígeas.

Fonte: <https://www.ligaveterinaria.com.br/>

Dessa forma, as vértebras são compostas pelo corpo, arco vertebral e processos (espinhoso, transversos laterais, articulares caudais, articulares craniais, acessórios e mamilares) (Figura 2) (Koning; Liebich, 2016).

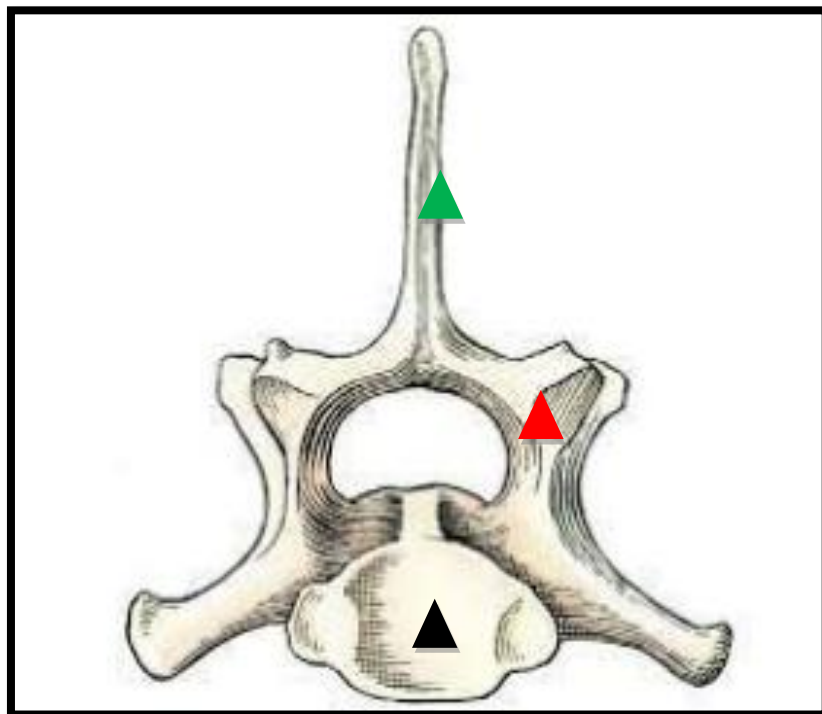


Figura 2: Representação esquemática, da face caudal, da sétima vértebra cervical. Evidencia-se nesta a anatomia comum das vértebras da coluna do cão. Evidencia-se: corpo (*ponta de seta preta*); arco vertebral (*ponta de seta vermelha*); processo espinhoso (*ponta de seta verde*).

Fonte: Adaptado de Evans e DeLahunta (2013)

A manutenção da estabilidade mecânica da coluna é produto das articulações intervertebrais em associação com a ação de diversos ligamentos que compõem a coluna do animal. Dentre esses, destaca-se a ação dos ligamentos interespinhosos, que unem os processos espinhosos de vértebras adjacentes, do ligamento flavo, formado pelos ligamentos interarqueados curtos, que unem os arcos vertebrais vizinhos, e a presença de dois longos ligamentos longitudinais, dorsal e ventral, que auxiliam na conservação da estrutura espinhal. O ligamento longitudinal dorsal repousa sob o assoalho do canal vertebral, estendendo-se desde o processo odontóide até o sacro. Já o ligamento longitudinal ventral, este é menor em relação

ao dorsal e abrange a superfície ventral de toda a coluna (Figura 3A) (Dyce, 2019). É sabido ainda que, no seguimento torácico da coluna (T2-T11), ocorre a presença dos chamados ligamentos intercapitais, que unem as cabeças das costelas contralaterais e repousam ventrais ao ligamento longitudinal dorsal (Figura 3B). Por fim, nos cães, ocorre o ligamento nual, que se estende do processo espinhoso do áxis até os processos espinhosos das três primeiras vértebras torácicas (Dyce, 2019).

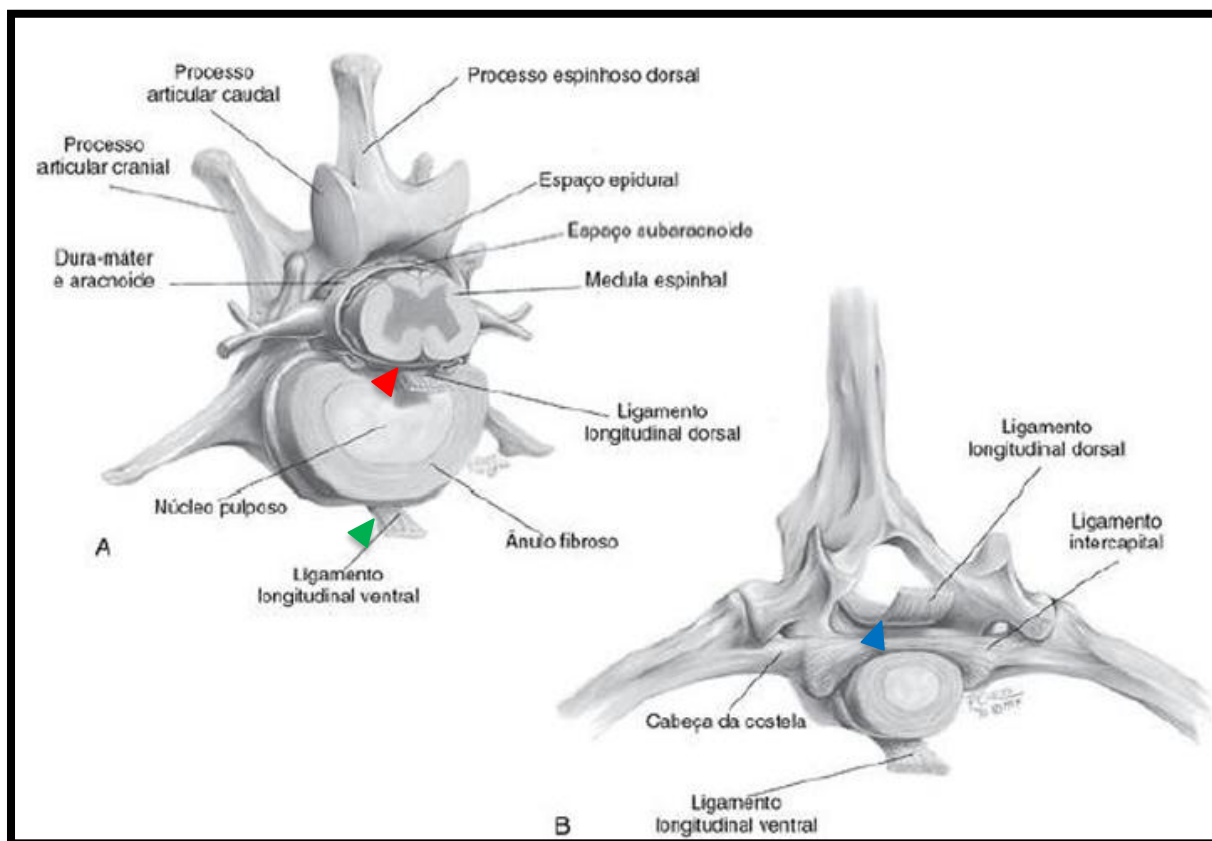


Figura 3: A) Representação esquemática da anatomia de uma vértebra lombar. Evidencia-se a localização anatômica dos ligamentos longitudinais dorsal (*ponta de seta vermelha*) e ventral (*ponta de seta verde*). B) Representação esquemática da anatomia de um vértebra torácica. Evidencia-se a localização anatômica dos ligamentos intercapitais (*ponta de seta azul*).

Fonte: Adaptado de Thrall (2019).

2.1.2 Anatomia do Segmento Cervical da Coluna Vertebral

Tratando-se do segmento cervical da coluna, a primeira (atlas) e a segunda (áxis) vértebras cervicais possuem uma anatomia particular (Koning; Liebich, 2016). O atlas não possui corpo vertebral, mas sim a união de seus arcos vertebrais que formam uma estrutura

relativamente pequena, quando comparada aos seus processos transversos, que formam as asas do atlas (Figura 4) (Koning; Liebich, 2016; Dyce, 2019).

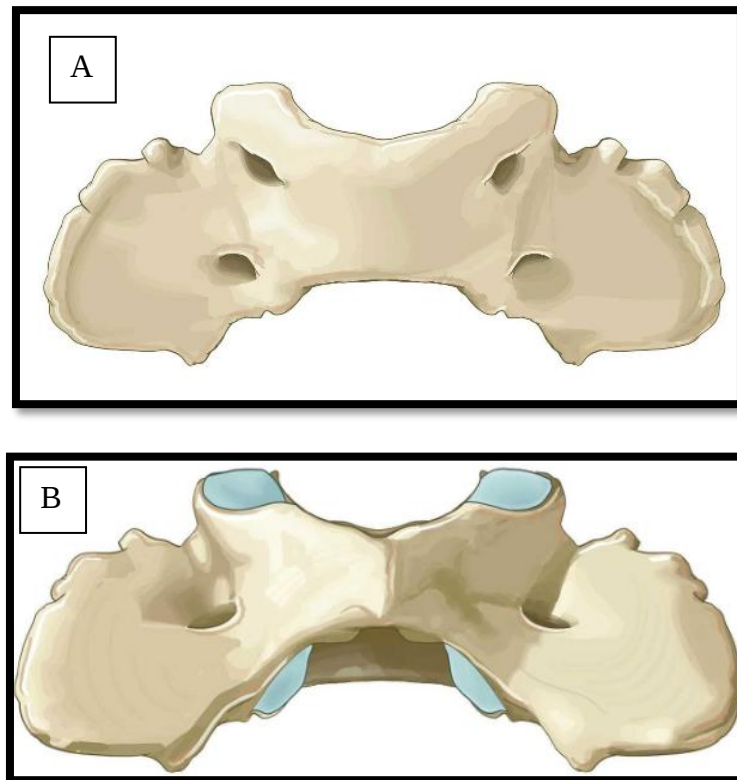


Figura 4: Representação esquemática da primeira vértebra cervical (atlas) do cão. Vista dorsal (A); Vista ventral (B).

Fonte: <https://www.imaios.com/>

As articulações cranial e caudal do atlas são produtos dos processos articulares convexos, os quais se articulam com os côndilos occipitais e com a segunda vértebra cervical, formando assim as articulações atlanto-occipital e atlantoaxial, respectivamente. Essa última articulação é marcada pela ausência de um disco intervertebral e a estabilização é realizada por quatro ligamentos: 1 par de ligamento alar, ligamento apical, ligamento transverso e ligamento atlantoaxial dorsal (Dyce, 2019).

Em relação ao eixo, seu corpo vertebral apresenta uma crista ventral bem-desenvolvida, formando uma extremidade cranial, localizada centralmente, chamada de processo odontóide. Já o seu arco vertebral é caracterizado pela presença de um processo espinhoso alongado e protuberante (Figura 5A) (Koning; Liebich, 2016; Dyce, 2019). Por fim, seus processos

transversos são caracterizados por serem perfurados, formando assim os forames transversos (Figura 5B) (Koning; Liebich, 2016).

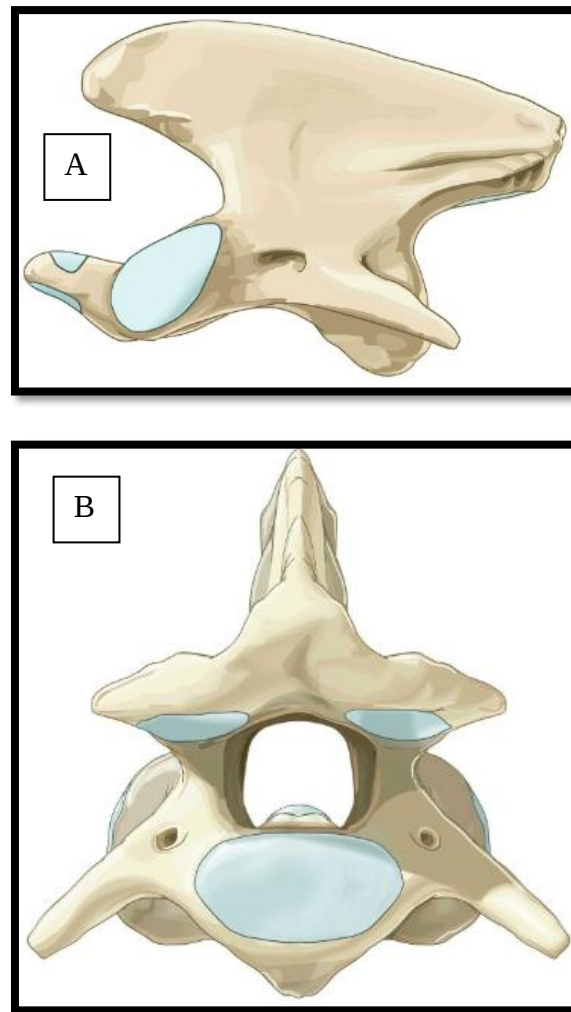


Figura 5: Representação esquemática da segunda vértebra cervical (áxis) do cão. Vista lateral (A); Vista caudal (B).

Fonte: <https://www.imaios.com/>

As demais vértebras cervicais possuem uma conformação anatômica semelhante. Logo essas são marcadas por possuírem corpos vertebrais progressivamente menores, em sentido caudal, e cristas ventrais proeminentes em suas extremidades caudais (Figura 6A) (Koning; Liebich, 2016; Dyce, 2019). Outrora, os processos transversos destas vértebras são bem desenvolvidos e formam extensões craniais e caudais. Além disso, são perfurados pelo forame transversal, com exceção de C7, os quais formam o canal transversal em ambos os lados da

coluna vertebral cervical, proporcionando assim abrigo à passagem do nervo, da artéria e da veia vertebral caudais (Figura 6B) (Koning; Liebich, 2016; Dyce, 2019). No mais, seus processos espinhosos são caracterizados por aumentarem em altura e em inclinação à medida que se aproximam do segmento torácico da coluna (Koning; Liebich, 2016). Por fim, a vértebra C6, possui processos transversos bem desenvolvidos, em comparação as demais vértebras desse segmento, que a torna uma referência anatômica em abordagens ventrais em cirurgias cervicais. (Evans; Delahunta, 2013).

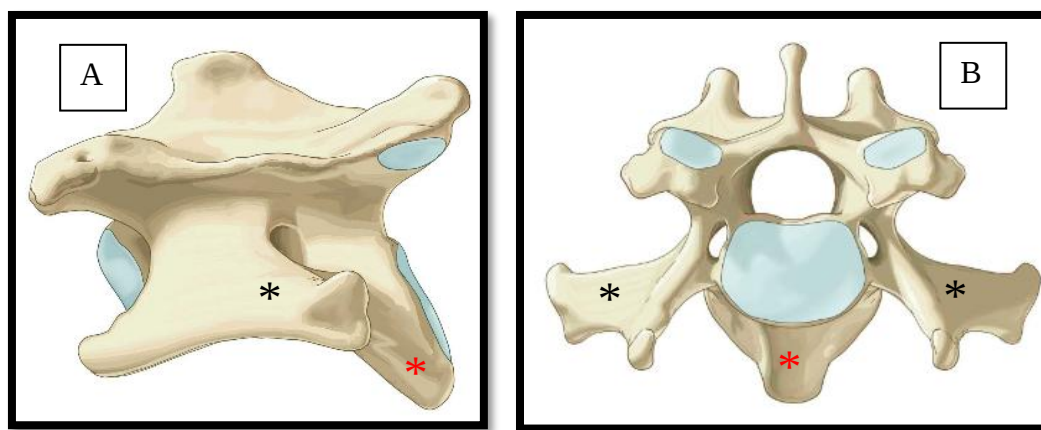


Figura 6: Representação esquemática da terceira vértebra cervical (C3) da coluna vertebral do cão. Vista lateral (A); Vista cranial (B). Evidencia-se as Cristas ventrais (Asterisco vermelhos) e Processos Transversos (Asteriscos pretos)

Fonte: Adaptado de <https://www.imaios.com/>

O suprimento sanguíneo dessa região é realizado pelo plexo venoso vertebral externo, que envolve a porção externa da coluna vertebral, o plexo venoso vertebral interno, que envolve a dura-máter dentro do canal vertebral, e as veias basivertebrais, que se estendem através dos corpos vertebrais. Essas compõem uma rota alternativa para o retorno do sangue do corpo para o coração e podem estar associadas a etiologia de afecções diversas, devido a presença de anastomoses com as veias sistêmicas rostrais e a veia ázigos (Gómez et. al, 2004)

2.2 Anatomia do Disco Intervertebral

Os discos intervertebrais correspondem a estruturas compostas por um envoltório externo, o anel fibroso, e por uma região central ovóide, de natureza gelatinosa, chamada de núcleo pulposos (Figura 7) (Koning; Liebich, 2016). Essas estruturas estão presentes em todos

os espaços intervertebrais, com exceção do espaço entre a primeira (C1) e a segunda (C2) vértebras cervicais e entre as vértebras sacrais (S1-S3), as quais são fusionadas. Essas estruturas contribuem com a integridade funcional da coluna, conferindo a esta flexibilidade e distribuição de pressão sobre as extremidades das vértebras (Dyce, 2019).

A forma e o comprimento dos discos intervertebrais contribuem para a estrutura e a conformação de toda a coluna. Além disso, vale destacar a diminuição da espessura, de forma gradual, entre os segmentos correspondentes às regiões torácicas e lombar. No mais, em animais jovens, os discos intervertebrais são vascularizados, permitindo a nutrição adequadas destes durante o desenvolvimento do animal. À medida que ocorre o envelhecimento do indivíduo, esses vasos degeneram-se e a nutrição do disco intervertebral passa a ser realizada por meio de difusão a partir dos tecidos adjacentes (Koning; Liebich, 2016; Dyce, 2019).

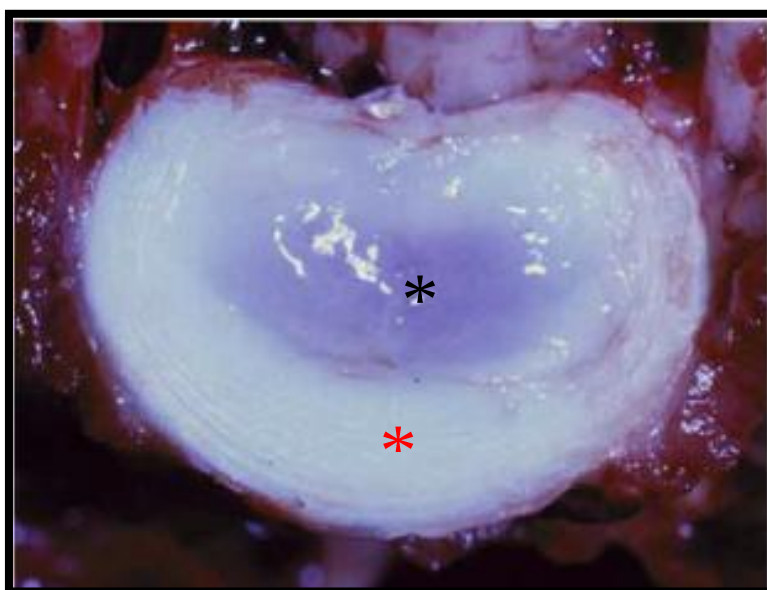


Figura 7: Peça anatômica, em corte transversal, do disco intervertebral da coluna de um cão. Evidencia-se nesta o ânulo fibroso externo (*asterisco vermelho*) e o núcleo pulposo central (*asterisco preto*).

Fonte: Brisson (2012).

3. Doença do Disco Intervertebral Cervical

3.1 Fisiopatologia

A doença do Disco Intervertebral é uma afecção neurológica comum em cães, sendo responsável por 2,3-3,7% dos casos atendidos em hospitais veterinários (da Costa et al., 2020). Dentro desta casuística, o acometimento do segmento cervical corresponde a aproximadamente 15% dos casos (Schachar, 2024).

Do ponto de fisiopatológico, a ocorrência de hérnia de disco intervertebral esta associada a um processo de degeneração condroide, marcado pela substituição de células notocordais do núcleo pulposo por condrócitos, que, posteriormente, diferenciam-se em fibrocartilagem. A consequência disso é a perda de proteoglicanos, especificamente o sulfato de condroitina, e desidratação, levando a falha biomecânica, formação de pequenas aberturas do anel fibroso, esclerose das placas terminais e aumento do conteúdo de colágeno tipo I no centro do disco e, posterior herniação do DIV. Dessa forma, são descritas naturezas distintas de herniação, sendo elas: hansen tipo I; hansen tipo II; extrusão aguda de disco intervertebral com extensa hemorragia epidural (Disc Extrusion with Extensive Epidural Hemorrhage - DEEH); extrusão aguda não compressiva do núcleo pulposo (Acute Non-compressive Nucleus Pulposus Extrusion - ANNPE); extrusão de núcleo pulposo hidratado (Hydrated Nucleus Pulposus Extrusion - HNPE), e extrusão de disco intradural/intramedular intervertebral (Intradural/Intramedullary Intervertebral Disc Extrusion - IIVDE) (Fenn et al., 2020).

A Hansen tipo I, é caracterizada pela extrusão do disco intervertebral de maneira aguda. Essa ocorre devido a degeneração condroide do núcleo pulposo, onde o material gelatinoso rico em células notocordais, hidratado, torna-se denso e desidratado, rico em células semelhantes a condrócitos, resultando na herniação do material nuclear, através das camadas do anel fibroso rompido, para dentro do canal vertebral, promovendo compressão da medula espinal e raízes nervosas (Figura 8A) (Thrall, 2019; Fenn et. al, 2020). A ocorrência dessa se faz mais presente em raças de cães condrodistróficos, sendo mais comum em indivíduos jovens à meia idade, não descartando a possibilidade dessa ocorrer em demais raças de cães e até mesmo em gatos. Diferentemente da protrusão do disco intervertebral, a Hansen tipo II, marcada pela degeneração condroide progressiva do disco e ocorrência comum em cães não condrodistróficos e idosos (Figura 8B) (Fenn et. al, 2020).

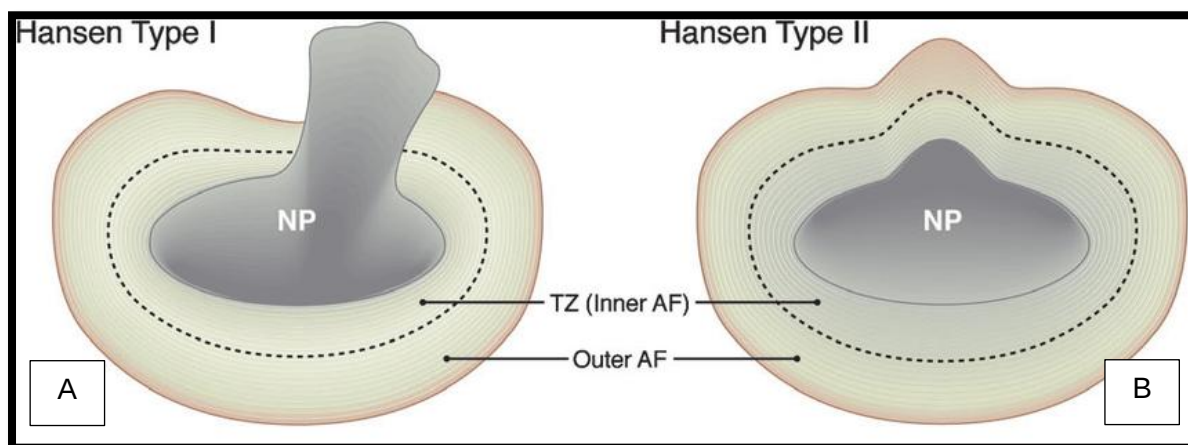


Figura 8: Representação esquemática das diferentes naturezas de Doença do Disco Intervertebral. A) Hansen tipo I. B) Hansen tipo II.

Fonte: Thompson et.al (2017).

A ocorrência da DDIV cervical é estatisticamente maior em cães de raças puras e condrodistróficas, sobretudo devido a frequência da mutação FGF4-retrogene no cromossomo 12 (Schachar, 2024). Dessa forma, indivíduos das raças Dachshund, Pequês, Beagle, Welsh Gorgi, Lhasa Apso e Shih Tzu são as mais afetadas. Porém, isso não exclui a possibilidade desta afecção ocorrer em demais raças de cães (Thrall, 2019). Entretanto, em raças condrodistróficas observa-se, normalmente, a ocorrência de extrusões discais, diferente de raças não condrodistróficas, onde as protrusões de disco são mais comuns (da Costa; Dewey, 2017).

Os locais mais comumente envolvidos de extrusão de disco cervical, segundo o estudo retrospectivo, realizado por Schachar et al. (2024), são C6-C7 (32%), seguido por C5-C6 (19%), C4-C5 (19%), C3-C4 (15%), C2-C3 (9%) e C7-T1 (6%). Ademais, fatores como: idade avançada, disposição genética, traumatismo, nutrição inadequada, e exercícios físicos extremos, podem aumentar ainda mais a incidência desta afecção (Melo, 2019).

3.1 Sinais Clínicos

A sintomatologia clínica da DDIV é bastante variada e está diretamente relacionada ao local e grau de lesão, forma de herniação discal, quantidade de material herniado, aceleração da extrusão, força de impacto na medula espinhal, durabilidade da compressão medular e a constrição de raízes nervosas espinhais (Ettinger; Feldman, 2016; Moschen, 2017; Dias, 2018).

Dessa maneira, ocorre diferença entre o tempo de início e tipos de sinais clínicos entre as formas de DDIV. Portanto, a Hansen tipo I comumente está relacionada a uma apresentação clínica típica, com o desenvolvimento de uma mielopatia de início agudo, dolorosa e progressiva. Diferente da hansen tipo II, que se caracteriza por uma mielopatia lentamente progressiva, muitas vezes indolor, podendo ocorrer a presença de dor mediante a compressão da raiz nervosa, embora seja menos comum do que na extrusão mais aguda da DIV (Fenn et al., 2020).

Sendo assim, de forma geral, o principal sinal clínico relacionado a ocorrência dessa enfermidade é a presença de dor em região cervical, que por sua vez, acaba desencadeando hiperpatia cervical, levando o animal a proteger o pescoço, mantendo a cabeça abaixada e o pescoço estendido de forma rígida, diante quais quer tentativas de movimento (Figura 9) (Brisson, 2010; Raimondi et al. 2017; Züger et al., 2018).



Figura 9: Paciente canino, acometido por Doença do Disco Intervertebral Cervical, com sinal de cervicálgia. Evidencia-se nesta a posição do pescoço estendida, de forma rígida, e o seu olhar em direção ao chão.

Fonte: Nelson e Couto (2015).

Além do mais, de forma geral, alterações de caráter compressivo que ocorrem nos segmentos medulares cervicais, cursam com sintomas que variam de paresia a paralis dos quatro membros, de membros do mesmo lado ou sinais de ataxia, que são marcados por reflexos e tônus muscular normais ou levemente aumentadas (Feitosa, 2020). A ataxia mais evidente em membros pélvicos é a manifestação mais comum desta enfermidade, devido ao fato dos tratos espinocorticais, ascendentes e descendentes, dos membros pélvicos localizarem-se mais superficiais e periféricos em relação aos tratos motores dos membros torácicos (De Lahunta, 2015; Nelson; Couto, 2015; Feitosa, 2020).

Contudo, uma lesão na medula espinhal cervical pode culminar em sinais clínicos mais evidentes em membros torácicos. Esses sinais são comuns em lesões cervicais caudais, onde os tratos nervosos acometidos são próximos à substância cinzenta da intumescência cervical, resultando em sinais de Neurônio Motor Inferior nos membros torácicos. Além do mais, lesões em segmentos cervicais da medula, especialmente em terços iniciais, podem causar sinais de disfunção vestibular devido à interrupção dos tratos espinovestibulares que carregam impulsos proprioceptivos do pescoço (De Lahunta, 2015).

Por fim, em lesões compressivas cervicais graves podem levar a graus variados de dificuldade respiratória, desenvolvimento de síndrome de Horner ipsilateral, necrose da substância branca e cinzenta, findando em e óbito do paciente por paralização dos movimentos respiratórios (Fingerroth; William, 2015; Feitosa, 2020).

3.2 Diagnóstico

3.2.1 Exame Neurológico

O exame clínico para diagnóstico de DDIV cervical se inicia com a realização de uma anamnese adequada, em que será possível reunir informações gerais a respeito do paciente, como: raça, idade, peso corporal, sexo, histórico de doenças, doença concomitante, uso de medicamentos. Além destas, em animais acometidos por essa doença, é comum que o responsável pelo animal relate a ocorrência de dor, dificuldade de locomoção e fraqueza (Kistemacher, 2017).

Para garantir uma avaliação clínica precisa, o exame neurológico faz-se de suma importância e deve ser realizado com o paciente consciente e o mais calmo possível. Ele é dividido em duas etapas: a observação à distância e o exame físico (Garosi; Lowrie, 2013). A

realização deste, se bem conduzido, permite identificar a localização da lesão na coluna vertebral e determinar a lateralização da hérnia (Jericó et al., 2015).

A primeira parte da avaliação neurológica inicia-se com a observação do estado mental do animal, seguida da avaliação e a posição corporal, sendo finalizada com a avaliação da marcha do animal (Garosi, 2012). Já a segunda fase do exame neurológico segue, com a avaliação dos nervos cranianos, sendo seguida pela realização de testes de reações posturais e avaliação de reflexos espinhais (Garosi, 2012).

Diante dos possíveis diagnósticos diferenciais, como infecciosos e neoplásicos, é recomendado a solicitação de exames complementares como: hemograma, bioquímicas séricas, urinálise, reação de cadeia de polimerase (PCR), análise de líquido cefalorraquidiano (LCE), realização de radiografias torácicas e da coluna vertebral, assim como exames de tomografia computadorizada e ressonância magnética (De Lahunta, 2015).

3.2.2 Exames de Imagem

3.2.2.1 Radiografia

Embora seja a primeira escolha de exame de imagem para a avaliação de animais com sinais de DDIV, vale destacar que o uso da radiografia simples possui baixa sensibilidade e especificidade quando comparada a demais modalidades de imagem, como por exemplo o uso da tomografia computadorizada e a ressonância magnética. Dessa forma, o uso desta modalidade de exame é por vezes indicada para descarte de outras enfermidades, como fraturas, luxações ou lesões ósseas agressivas (Alves, 2018; Lim et al., 2018; Thrall, 2019).

Ainda assim, esse tipo de avaliação imagem permite identificar alterações ósseas secundárias à DDIV. É comum a presença de sinais radiográficos que indiquem estreitamento do espaço intervertebral e forame intervertebral, aumento de radiopacidade no interior do forame intervertebral, presença de material mineralizado no interior do canal vertebral, esclerose das placas terminais e a presença de espondiloses (Figura 10) (Borges-Dos-Santos et al., 2014, Lim et al., 2018; Thrall, 2019).



Figura 10: Radiografia simples da coluna cervical de um paciente canino, acometido por Doença do Disco Intervertebral entre C2 e C3 (*seta preta*). Evidencia-se nesta a diminuição do espaço intervertebral, presença de material mineralizado em topografia do disco intervertebral.

Fonte: Voltz (2020).

3.2.2.2 Radiografia Contrastada (Mielografia)

O uso da mielografia pode ser considerada como uma boa ferramenta diagnóstica em casos de suspeita da ocorrência de DDIV. Tem por objetivo observar e identificar o local e grau de compressão extradural medular, deslocamento da medula e estreitamento do espaço subaracnóide (Barh, Arias; Marinho, 2015).

O uso desta técnica possibilita a diferenciação entre processos compressivos tipo I e tipo II. Dessa forma, em caso de ocorrência de Hansen tipo I, é comum observar o desvio, afinamento, descontinuidade ou deslocamento da coluna de contraste, associada à distribuição assimétrica da coluna de contraste cranial e caudalmente ao disco intervertebral afetado (Figura 11). Em casos de Hansen tipo II, é possível observar um afinamento, leve e focal ao disco intervertebral comprometido, e desvio dorsal ou dorsolateral da coluna de contraste (Costa et al, 2020).



Figura 11: Mielografia de um paciente canino, acometido por Doença do Disco Intervertebral tipo I entre C2-C3. Evidencia-se nesta o deslocamento dorsal da coluna de contraste.

Fonte: Dewey e Costa (2016).

A mielografia é considerada um procedimento invasivo, que deve ser realizado de maneira asséptica, podendo estar relacionado à ocorrência de diversas complicações. São relatados episódios de bradipneia, crises epiléticas, agravamento de sinais neurológicos, herniação cerebelar e aumento da pressão intracraniana após a realização do estudo (Rosa; Kataoka, 2019). Por essas razões, associadas ainda ao desenvolvimento da tomografia computadorizada e ressonância magnética com métodos de imagem mais avançados, seguros e de acurácia maior no diagnóstico dessa afecção, a mielografia foi amplamente substituída por métodos de imagem menos invasivos e assertivos (Costa et al, 2020).

3.2.2.3 Tomografia Computadorizada

A tomografia computadorizada (TC) é considerada uma modalidade de exame com eficácia acurada no diagnóstico da doença do disco intervertebral (Gavin; Levine, 2015). Sua utilização relata uma sensibilidade diagnóstica entre 81-100%, especialmente em cães

condrodistróficos com DDIV mineralizados. Dessa maneira, o uso da TC possibilita a identificação do material do disco intervertebral extrusado para o interior do canal medular. O resultado disso, é a formação da imagem de uma massa de caráter heterogêneo, hiperdensa, localizada extraduralmente em relação à medula (Figura 12) (Rosa; Kataoka, 2019).

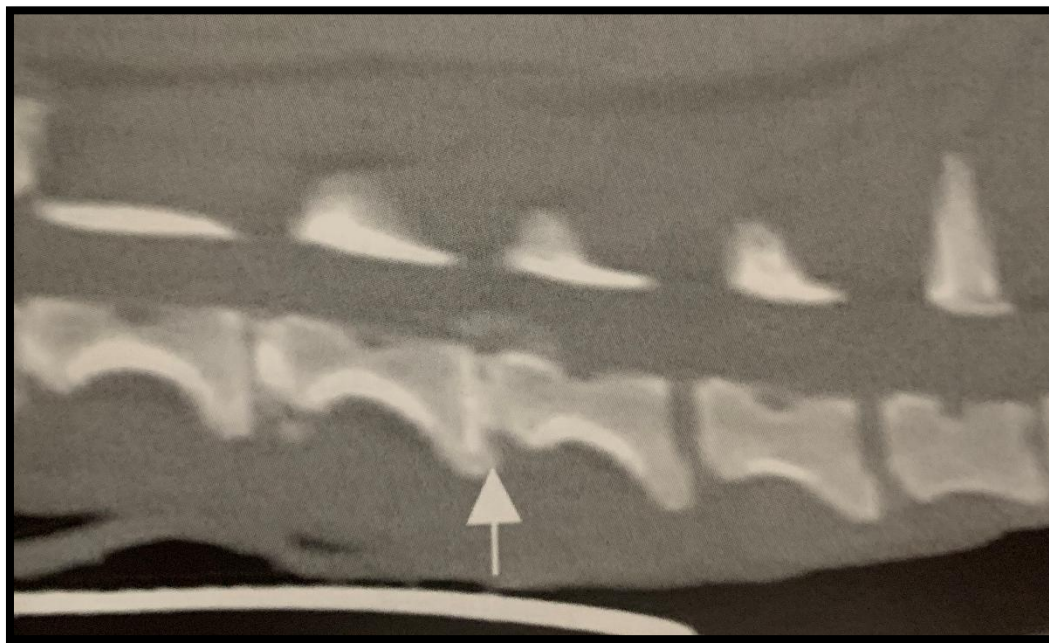


Figura 12: Tomografia Computadorizada não contratada de um paciente canino, acometido por Doença do Disco Intervertebral entre C4-C5 (*seta branca*). Evidencia-se nesta massa de caráter heterogêneo, hiperdensa, localizada extraduralmente em relação à medula

Fonte: Dewey e Costa (2016).

Ainda assim, o uso dessa modalidade possibilita a diferenciação entre de casos agudos e crônicos da doença a depender dos diferentes sinais presentes na imagem (Olby et al, 2022). Dessa forma, em casos agudos, é comum a presença de material hiperatenuante no interior do canal vertebral, associadas ainda à perda da gordura epidural e distorção da medula espinhal (Costa et al, 2020). Já em lesões indicativas de cronicidade, constantemente se faz presente é o aumento da densidade do material extrusado, indicando assim, a mineralização do material herniado (Brisson, 2010).

3.2.2.4 Ressonância Magnética

Considerada o padrão ouro para o diagnóstico da DDIV, o uso dessa modalidade apresenta sensibilidade diagnóstica superior a 98,5% quando comparada à tomografia computadorizada, permitindo a obtenção de imagens que favorecem a visualização de lesões intramedulares, auxiliando assim nos possíveis diferenciais com sintomatologia semelhante. Além disso, a ressonância magnética (RM) auxilia no estadiamento da doença e no planejamento cirúrgico (Fossum, 2021; Olby et al, 2022).

A RM possibilita a aquisição de imagens em duas ponderações distintas. A ponderação T1 mostra-se útil na distinção entre compressões extradurais, em que o material nuclear extrusado apresenta-se hipointenso nesta ponderação. As imagens na ponderação T2 possibilitam a visualização detalhada do disco intervertebral, facilitando assim a diferenciação entre os diferentes componentes do disco intervertebral. Na presença de extrusão, a ressonância magnética revela sinais de degeneração discal, compressão extradural, deslocamento da medula espinhal, perda de sinal hiperatenuante em T2 (Figura 13) e alterações morfológicas da medula e do disco intervertebral. Em casos de hérnia de Hansen tipo 2, é comum a presença de herniação discal em linha média e perda parcial do sinal hiperintenso do núcleo pulposo e em hérnias crônicas, comumente evidencia-se alterações focais no parênquima da medula espinhal em imagens T2 (Costa et al, 2020). Por fim, essa modalidade permite, com precisão, a identificação do local da lesão e a extensão do material extruído (Thrall, 2019; Costa et al, 2020).



Figura 13: Ressonância Magnética, em plano sagital e ponderação T2, de um paciente canino com Doença do Disco Intervertebral. Observa-se nesta (*seta branca*), a compressão extradural, deslocamento da medula espinhal no aspecto dorsal e a perda de sinal hiperatenuante.

Fonte: Dewey e Costa (2016).

3.3 Tratamento

3.3.1 Tratamento Conservativo

A indicação desta abordagem terapêutica é restrita a casos considerados leves da doença, onde o paciente apresenta sinais neurológicos leves, como sensibilidade e dor cervical, alterações posturais, como andar arqueado, rigidez cervical e tremores, sinais de tetraparesia e ataxia propioceptiva (Brisson, 2010; Parent, 2010; Jeffery, 2013; Platt & da Costa, 2016). Outrora, a indicação desse tratamento também é reservada a pacientes que possuem alguma afecção sistêmica que contraindique a realização da cirurgia ou em situações quando o tutor recusa a cirurgia, seja por medo ou por questões financeiras (Borges; Léga, 2020).

Em suma, a abordagem terapêutica conservativa baseia-se na restrição de movimento por um período de 2 a 6 semanas, para que assim seja possível a cicatrização do anulo fibroso rompido. Associado a tal, é recomendado o uso de doses de anti-inflamatórias, esteriodais ou não esteriodais, e relaxantes musculares com a finalidade de proporcionar uma diminuição do edema medular vasogênico e formação de radicais livres e espécies reativas de oxigênio no tecido nervoso. Evitando assim, a progressão da compressão da medula e evolução da doença

para estágios mais graves (Brisson, 2010; Jeffery, 2013; Chaves et al, 2016; Platt & da Costa, 2016).

Dessa maneira, associado ao tratamento conservador, o uso das mais variadas modalidades fisioterápicas, dentre elas o uso das técnicas de eletroterapia, magnetoterapia, ultrassom terapêutico, laserterapia, cinesioterapia e hidroterapia, tem sua valia na reabilitação física do animal, promovendo assim a recuperação mais rápida da função motora do animal e redução da atrofia muscular (Cruz e Santos, 2017; Andrades et al., 2018; Cecim, 2019). Entretanto, a escolha da modalidade e intensidade do tratamento fisioterápico são de responsabilidade do médico veterinário e devem levar em consideração a gravidade da doença e histórico do animal (Neves, 2016). Dessa forma, a instituição da fisioterapia deve ser realizada de maneira individualizada para cada paciente, de forma gradual, a fim de permitir a adaptação do animal aos procedimentos, buscando sempre por minimizar o estresse do paciente (Kistemacher, 2017).

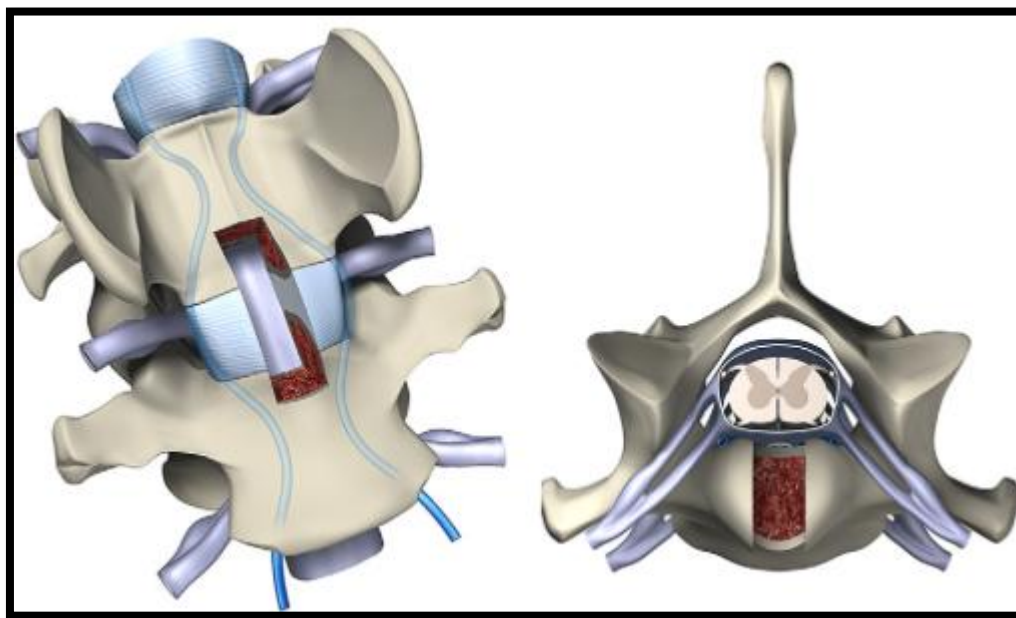
3.3.2 Tratamento Cirúrgico

A indicação do tratamento cirúrgico é destinada a pacientes com déficits neurológicos graves ou progressivos, não responsivos a terapia conservativa. Entretanto, o uso da abordagem cirúrgica não se restringe apenas a pacientes com sintomatologias graves da doença, podendo assim ser utilizadas no tratamento, de maneira precoce, em pacientes com déficits neurológicos leves (Brisson, 2010).

O uso do tratamento cirúrgico consiste na realização de procedimentos que findem na descompressão da medula. Dessa maneira, as intervenções cirúrgicas indicadas para o tratamento da Discopatia Intervertebral Cervical incluem a realização de técnicas de laminectomia dorsal, hemilaminectomia, fenestração, técnica de fenda (slot) ventral e (Tanaka et al., 2005; Brisson, 2010; Dewey e Da Costa, 2016; Fingerroth, 2017; Fossum, 2021). Sendo assim, a escolha da técnica deve considerar o local da lesão e possível lateralização do material extrusado, para assim promover uma melhor visualização, manipulação, bem como minimizar possíveis complicações da intervenção (Fingerroth, 2017).

Em relação ao tratamento cirúrgico da DDIV cervical, a técnica de fenda ou slot ventral é a técnica cirúrgica mais comum utilizada para descompressão da medula cervical (Fossum, 2021). O uso desta consiste na criação de uma fenda na superfície ventral do espaço intervertebral, possibilitando assim o acesso e visualização do canal vertebral ventral (Figura

381 14) (Figueiredo; Tudury; Bahr Arias, 2009). A escolha desta abordagem está relacionada
382 principalmente ao acesso cirúrgico, o qual permite a visualização direta do aspecto ventral do
383 disco intervertebral afetado, além de promover rápido alívio dos sinais clínicos e estar associado
384 à bons índices de recuperação funcional (Cherrone et al., 2004; Arias et al. 2007; Fossum,
385 2021).



386 **Figura 14:** Representação esquemática de técnica de slot ventral. Destaca-se nesta
387 a remoção da superfície ventral do espaço intervertebral para criação de uma
388 fenda.

389 Fonte: Dewey e Costa (2017).

390 Entretanto, o uso desta possui limitações relacionadas a visibilidade limitada do canal
391 vertebral, o que permite uma manipulação apenas do aspecto ventral, não sendo suficiente para
392 compressões lateralizadas e dorsais (Sharp e Wheeler, 2005a; Fingerroth, 2017). Além do mais,
393 o uso desta está relacionada à ocorrência de complicações relacionadas a hemorragias, arritmia
394 cardíaca e hipotensão por estímulo vagal, remoção insuficiente de material compressivo do
395 forame intervertebral e criação de áreas de instabilidade. (Sharp e Wheeler, 2005a; Da Costa,
396 2017).

397 Contudo, outra abordagem usada comumente em região cervical, é a técnica de
398 hemilaminectomia, que corresponde a remoção de parte da lâmina e faceta articular da vertebra,
399 ao mesmo tempo que preserva a faceta articular do lado contralateral (Figura 15) (Fingerroth,
400 2017). O resultado desta, é uma boa visualização do aspecto dorsolateral do canal vertebral,

assim como de da raízes nervosas, o que faz desta, a técnica mais utilizada para correção de extrusões discais utilizado na extensão cervical e extrusões lateralizadas e intraforaminais (Brisson, 2010; Schmied et al., 2011; Taylor-Brown et al., 2015; Fauber e Bergman, 2017; Fossum, 2021).

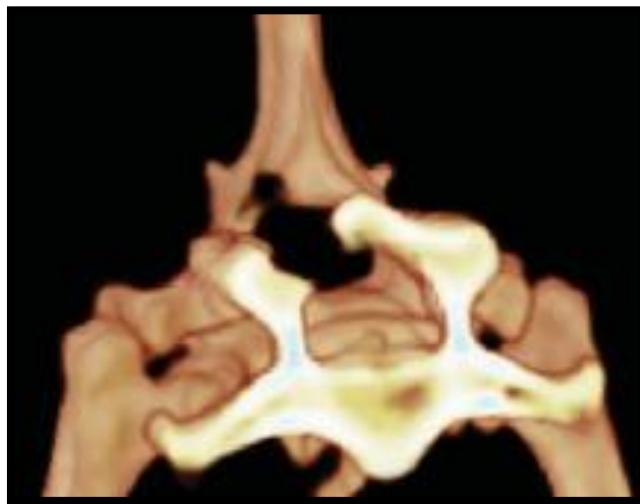


Figura 15: Reconstrução 3D de tomografia computadorizada, pós operatória de paciente canino submetido a hemilaminectomia, como forma terapêutica para DDIV cervical em C5-C6.

Fonte: Sharp e Wheeler (2017).

Além disso, a escolha dessa técnica como eleição para o tratamento de compressões medulares, sejam essas cervicais ou toracolumbares, está associada a possibilidade de promover a remoção do material extrusado associada a mínima manipulação da medula espinhal, o que, automaticamente, promove índices maiores de melhora neurológica pós-operatória em um curto intervalo de tempo quando realizada este tipo de abordagem. Além do mais, o uso da hemilaminectomia quando comparada a laminectomia dorsal, promove uma diminuição da incidência de instabilidade biomecânica pós-operatória (Brisson, 2010).

Contudo, a utilização da hemilaminectomia não a torna isenta de complicações, sendo relatadas complicações semelhantes ao uso de técnica fenda ou slot ventral, com a exceção da possível instabilidade iatrogênica. Dessa maneira, o uso desta abordagem está relacionada necessidade de se incisar uma grande quantidade de músculos, a impossibilidade de visualização ventral do canal vertebral em uma possível necessidade de remoção de material localizado ventralmente ao canal. Somado ainda, ao risco de lesão, e posterior hemorragia, em

artéria e veia vertebral, quando realizada em região cervical (Tanaka et al., 2005; Schmied et al., 2011).

Por fim, o sucesso das intervenções cirúrgicas depende diretamente dos cuidados pós-operatórios realizados para com os pacientes. Sendo assim, é recomendado aos pacientes os mesmos cuidados realizados em pacientes que optam pelo tratamento conservativo (Toombs; Waters, 2007). Dessa forma, é recomendado a esses pacientes repouso e restrição a realização de exercícios, assim como a prescrição de uma terapia analgésica adequada, mediante a dor severa promovida por estes procedimentos (Faubert e Bergman, 2017).

3.3 Prognóstico

O prognóstico de cães com DDIV cervical é variável, sendo baseado no local da herniação, no status ambulatorial e do tamanho do animal (Cherrone et al., 2004). Outrora, o prognóstico da recuperação funcional após descompressões cirúrgicas da maioria das extrusões cervicais costuma ser excelente, podendo ainda apresentar recorrência dos sinais clínicos, em especial a presença de dor cervical, após cirurgia em 10% a 33% dos casos (Lorenz; Coats; Kent, 2011).

4 RELATO DE CASO

Foi atendido no Centro Veterinário de Pequenos Animais do Hospital Veterinário do Instituto Federal Sul de Minas, Campus Muzambinho, um canino, macho, sem raça definida, 12 anos de idade, pesando 11,3 kg. De acordo com o histórico, no dia anterior, ao retornarem para casa, notaram que o paciente não apoiava o membro torácico direito e apresentava vocalização intensa e não ocorria a possibilidade de trauma. No exame clínico o paciente apresentava bom estado geral, e parâmetros fisiológicos dentro da normalidade. Já no exame neurológico, observou-se postura cifótica, cervicalgia e hipotensão funcional em membro torácico direito, não ocorrendo alterações em níveis de consciência, nem de déficits neurológicos.

Diante da resenha, histórico, evolução, exames físico e neurológico, suspeitou-se de doença do disco intervertebral (DDIV), e foi realizado o tratamento clínico, com uso de analgésico, antiinflamatório e restrição de espaço, associada a restrição de movimento da região cervical. Decorridos sete dias do primeiro atendimento, paciente retornou ao hospital por apresentar os mesmos sinais neurológicos, postura cifótica e cervicalgia, porém de forma mais

453 intensa. Também apresentou dois episódios de diarreia. A tutora relatou que não realizou o
454 repouso como recomendado. Após avaliação clínica, foi realizada fluidoterapia e prescrição de
455 pregabalina (2mg/kg, VO, a cada 12 horas, durante sete dias), dipirona (25mg/kg, VO, a cada
456 12 horas, durante cinco dias).

457 Foram solicitados exames complementares: hemograma, dosagens séricas de ureia,
458 creatinina, ALT, FA, albumina, glicose e tomografia computadorizada do segmento cervical.
459 No exame tomográfico observou-se presença de moderada quantidade de material
460 hiperatenuante, com limites definidos e irregulares, no interior do canal vertebral, na altura do
461 forame intervertebral correspondente a porção cranial, direita (Figura 16), e ventral (Figura 17)
462 do forame intervertebral de C3-C4, com indícios de compressão medular e radicular,
463 compatíveis com extrusão de disco intervertebral. Diante da resposta insatisfatória ao
464 tratamento clínico instituído e avaliação das imagens tomográficas, optou-se pelo tratamento
465 cirúrgico para descompressão medular, utilizando a técnica de hemilaminectomia.

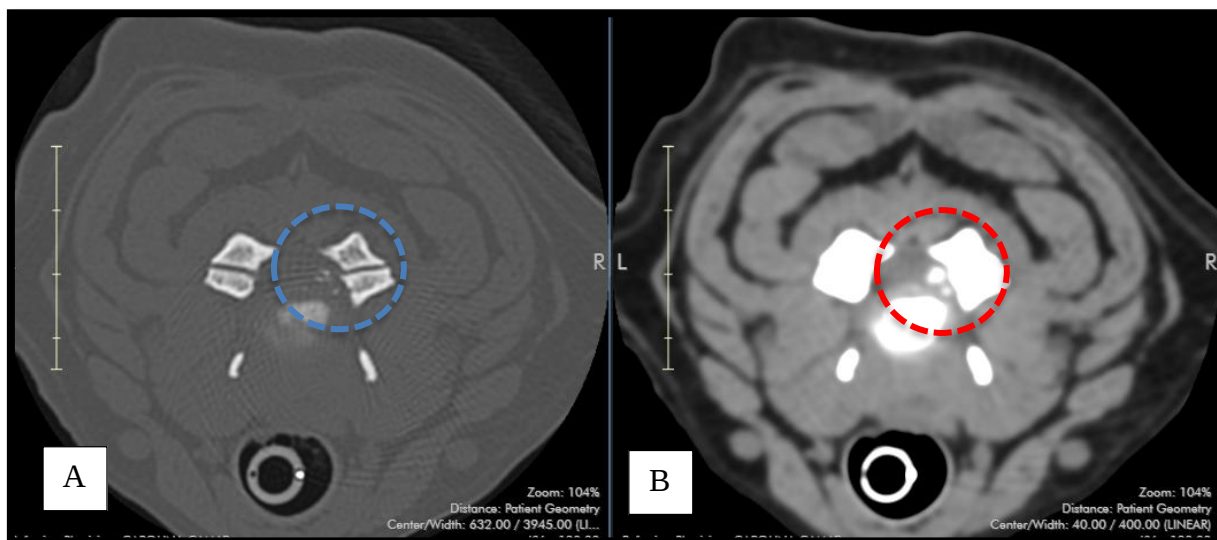


Figura 16: Imagens de tomografia computadorizada de paciente canino sob suspeita de Doença do Disco intervertebral cervical. A) Imagem em corte transversal, adquirida através de janelamento ósseo, em altura de disco intervertebral entre C3 e C4, evidenciando a presença de pequenos focos de material mineralizado, localizado à direita do canal medular (*tracejado azul*). B) Imagem em corte transversal, adquirida através de janelamento de tecido mole, em altura de disco intervertebral entre C3 e C4, evidenciando a presença de material hiperatenuante e heterogêneo, localizado à direita do canal medular (*tracejado vermelha*).

Fonte: Cortesia de Marinho, 2024, (IFSULDEMINAS).

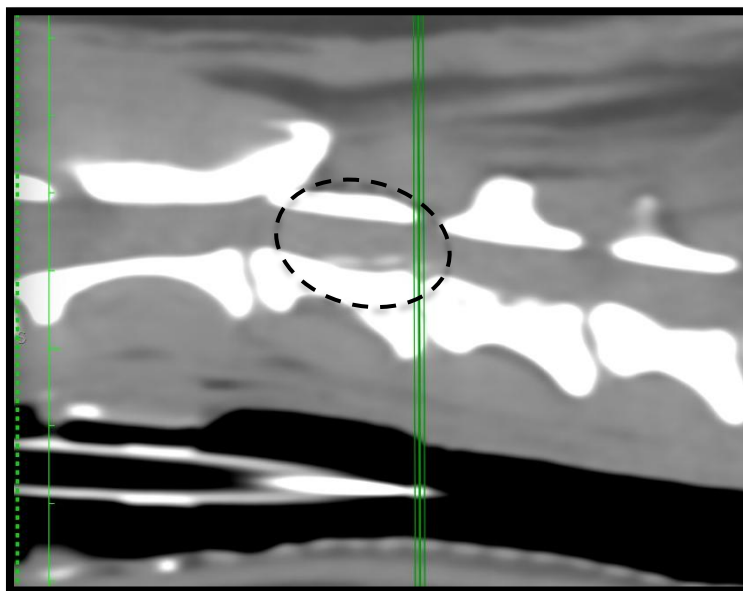


Figura 17: Imagem de tomografia do segmento cervical, em corte sagital, de paciente canino com suspeita de DDIV cervical. Nota-se a presença de material calcificado ventralmente ao canal medular (*elipse tracejada*), em topografia de vértebras C3 e C4, com indícios de compressão medular

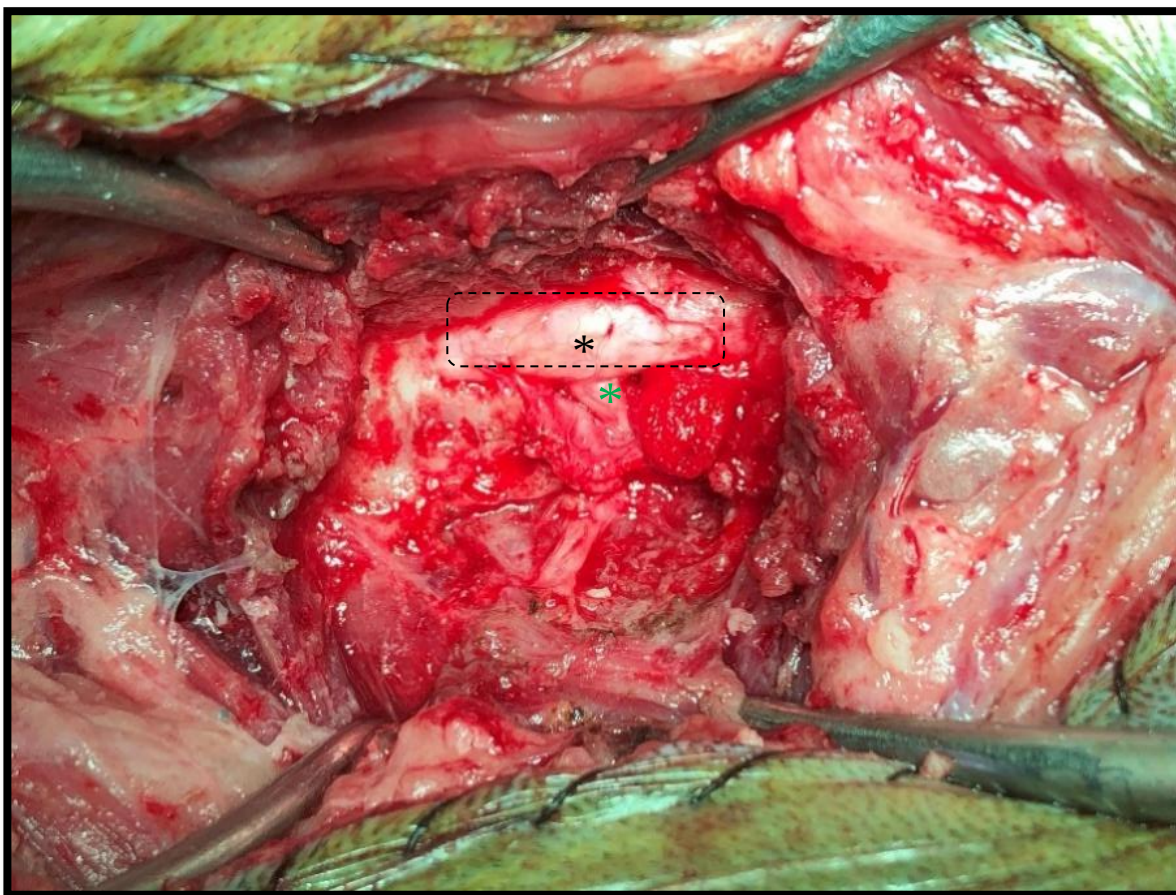
Fonte: Cortesia de Marinho, 2024, (IFSULDEMINAS).

Para a realização do procedimento cirúrgico, utilizou-se como medicação pré-anestésica (MPA) acepromazina (0,02mg/kg/IM) e metadona (0,35mg/kg/IM), e início da administração, em infusão contínua, de fentanil (5mg/kg/h/IV), cetamina (1mg/kg/h/IV) e lidocaína (3mg/kg/h, IV). Após a MPA, realizou-se tricotomia da região cervical, estendendo-se da base craniana até altura de primeira vértebra torácica, e em seguida o paciente foi levado ao centro cirúrgico, onde foi realizada a indução anestésica com propofol (1mg/kg/ IV). Após intubação, com sonda rígida, a manutenção se deu pela administração de isoflurano diluído com oxigênio a 100%. O paciente foi posicionado em decúbito esternal, com o pescoço levemente flexionado. Realizou-se a antisepsia da região com iodo, clorexidina dergermante 2% e clorexidina alcoólica 0,5%, seguido da colocação dos panos de campo e campo cirúrgico adesivo incisional iodoforado.

Realizou-se uma abordagem dorsolateral da coluna cervical, seguindo a técnica descrita por Brisson e Shores (2023). O acesso foi realizado por meio de uma incisão na linha média dorsal a partir do processo espinhoso de C3 a C4, com uma lâmina de bisturi nº 24. Incisou-se

e rebateu-se a musculatura cervical superficial para a exposição dos músculos esplênicos emparelhados. O músculo biventer cervicis foi rebatido, possibilitando a visibilização do músculo dorsal rectus capitis e o músculo spinalis cervicis, os quais foram retraídos lateralmente para a exposição dos músculos epaxial subjacente. Em seguida, seccionou-se os tendões dos músculos spinalis cervicis e multifidos aos processos espinhosos, elevando-os com auxílio do elevador de periósteo Fryer, na face lateral dos processos espinhosos e das lâminas até o nível do processo acessório. Utilizou-se o afastador de Gelpi para manter a musculatura afastada, permitindo a visibilização dos processos articulares de C3 e C4. Removeu-se os processos articulares com uma pinça goiva e com o auxílio de uma fresa cirúrgica, realizou-se o desgaste do pedículo e porção lateral da lâmina até atingir a cortical interna (Figura 18). Durante a realização desse procedimento, irrigou-se a região com solução de NaCl 0,9 %, concomitante a aspiração do conteúdo.

Em seguida, utilizou-se a pinça Kerrison nº 1 mm para remoção da cortical interna. Observou-se a medula comprimida pelo material de disco e seguiu-se com a remoção do material extruso, com o auxílio de uma cureta neurológica (Figura 19). Realizou-se a irrigação e aspiração da ferida cirúrgica com solução fisiológica e aplicação, na região da hemilaminectomia, de acetato de metilprednisola (2mg/kg). Para a síntese da ferida cirúrgica, realizou-se a musculoráfia em de padrão simples contínuo, com fio de poliglecaprone 3-0, seguida da sutura de subcutâneo em padrão zig- zague, com fio de poliglecaprone 3-0 e dermorrafia em padrão de sutura simples separado, com fio nylon 3-0.



515 **Figura 18:** Realização de procedimento de hemilaminectomia cervical em um cão com DDIV
516 entre C3-C4. Evidencia-se o acesso medular (*retângulo tracejado*), a medula cervical
517 (*asterisco preto*) e raiz nervosa descomprimida (*asterisco verde*).

518 Fonte: Cortesia de Marinho, 2024, (IFSULDEMINAS).

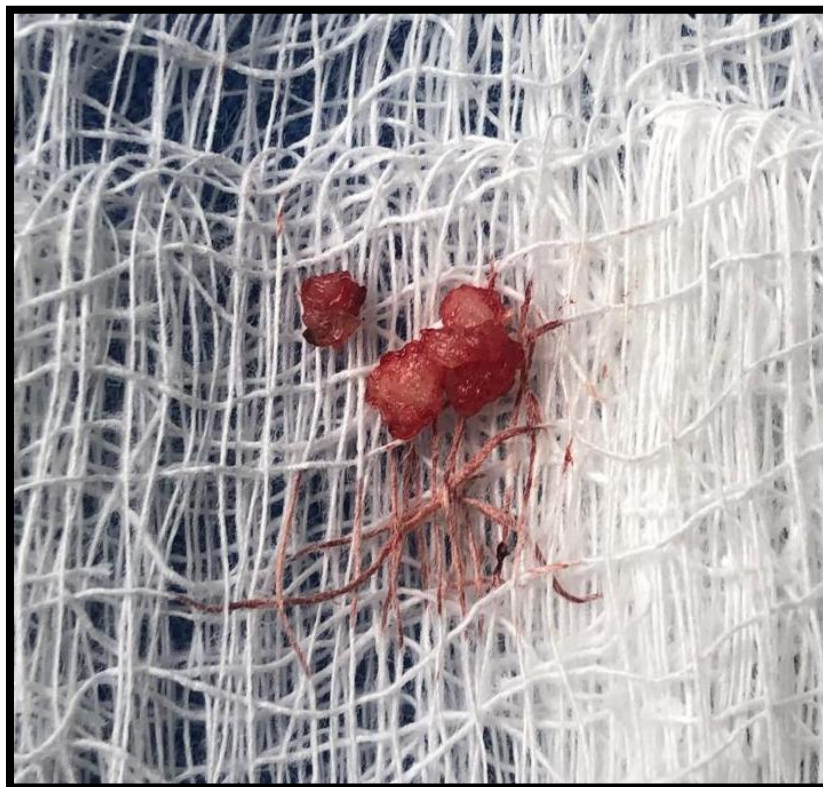


Figura 19: Parte do material discal extrusado, removido mediante a realização de procedimento de hemilaminectomia cervical, em um paciente canino com DDIV entre C3-C4, causando compressão de raiz nervosa.

Fonte: Cortesia de Marinho, 2024, (IFSULDEMINAS).

O paciente foi liberado logo após recuperação anestésica, instituindo-se a terapia para casa com cefalexina (30mg/kg, VO, a cada 12 horas, por sete dias), pregabalina (2mg/kg, VO, a cada 12 horas, por quinze dias) e Dipirona (25 mg/kg, VO, a cada 12 horas, durante cinco dias). Foi recomendado repouso absoluto, limpeza da ferida cirúrgica com solução fisiológica, realização de curativo diariamente e solicitado o retorno ao hospital, no dia seguinte, para avaliação pós cirúrgica.

Na avaliação pós cirúrgica, notou-se que o animal já não apresentava mais hipotensão funcional em membro torácico, nem sinais de cervicalgia, sendo orientado a esse que prosseguisse com a terapia prescrita e marcada uma nova avaliação clínica. Decorridos quinze dias da realização da cirurgia, o paciente retornou para remoção dos pontos cirúrgicos em pele,

534 onde o tutor relatou que o mesmo seguia sem apresentar quais quer sinas clínicos. Por fim, sem
535 mais queixas, o paciente recebeu alta cirúrgica de seu tratamento.

536 5 DISCUSSÃO

537 A DDIV cervical é um distúrbio neurológico comum em cães, correspondente a
538 aproximadamente 15% dos casos clínicos de doença do disco intervertebral atendidos. Em um
539 estudo retrospectivo conduzido por Schachar et. al (2024) mostrou que a incidência dessa
540 patologia foi estatisticamente maior em cães machos, idosos e de raças condodistróficas. Tais
541 achados referentes ao sexo e idade, corroboram a literatura recente. Entretanto, a ocorrência
542 dessa doença em um indivíduo considerado mestiço, demonstra que essa afecção não está
543 restrita a um grupo isolado de indivíduos.

544 A presença de discopatias degenerativas cervicais pode ser observada entre os discos
545 intervertebrais que compõe o segmento cervical, sendo mais relatada a presença nos disco
546 intervertebrais entre C6-C7 (Schachar et. al, 2024). Já em um estudo com oitenta cães,
547 observou-se maior acometimento do disco intervertebral entre C2-C3 (38%) (Viollini et. al,
548 2024). Dessa forma, é possível concluir que a ocorrência da DDIV cervical pode ocorrer em
549 diferentes sítios intervertebrais, sendo o paciente do relato em questão, um exemplo da
550 incidência dinâmica desta doença, haja vista a ocorrência de seu processo compressivo estar
551 localizado entre vértebras C3 e C4.

552 A cervicalgia intensa é a principal manifestação clínica associada a essa afecção; outro
553 sinal comum é a claudicação de um dos membros torácicos, referida como “sinal de raiz”,
554 sinais esses apresentados pelo paciente do relato. A ocorrência do sinal de raiz é creditada a
555 uma reação inflamatória do tecido neural das raízes nervosas dos membros torácicos, que
556 emergem dos forames intervertebrais, provocada pelo material do disco extruso lateralmente
557 (Dewey e Costa, 2016; Schachar et. al, 2024).

558 O uso do exame de imagem associado aos sinais clínicos apresentados pelo paciente
559 foram fundamentais para o diagnóstico. A RM vem se tornando rapidamente a modalidade-
560 padrão para aquisição de imagens de pacientes sob suspeita de ocorrência de extrusões discais.
561 A escolha desta está diretamente relacionada a maior qualidade de detalhes anatômicos
562 fornecidas por suas imagens, possibilitando inclusive a avaliação de raízes nervosas e tecidos
563 paravertebrais (Dewey e Costa, 2016; Gouveia et. al, 2022 Albertini et. al, 2023). Contudo,
564 para o paciente em questão não ocorreu a realização deste, devido a não disponibilidade do
565 exame. Realizou-se a TC, a qual é considerada uma modalidade de exame com eficácia acurada

no diagnóstico da doença do disco intervertebral (Gavin; Levine, 2015), sua utilização relata uma sensibilidade diagnóstica entre 81 a 100%.

Segundo Gouveia et. al (2022) os achados de imagem de TC referentes a presença de extrusões discais podem ser reconhecidos diante a presença de material hiperdenso no canal vertebral, perda de gordura peridural e distorção da medula espinhal. Complementando tal, Schachar et. al (2024) avaliou a localização do material do disco presente no interior do canal vertebral, concluindo que a probabilidade do conteúdo discal estar localizado lateralmente é cerca de 2,92 vezes maior, quando em comparado ao deslocamento medial deste. Em concordância com a literatura, no exame de TC cervical do paciente foi possível a visualização de presença de moderada quantidade de material hiperatenuante, no aspecto ventral do canal vertebral, em porção cranial direita do forame intervertebral entre C3 e C4.

A intervenção terapêutica da DDIV cervical abriga abordagens tanto conservativas quanto a realização de condutas cirúrgicas. Para o presente paciente, iniciou-se o tratamento com uma abordagem conservativa, entretanto essa abordagem se mostrou ineficaz principalmente devido à dificuldade de manter o repouso total do paciente, como descrito por Borges e Léga, (2020). A não eficácia do tratamento conservador para esse paciente corrobora com as descrições de Lorenz et al. (2011) e Jeffery et al. (2013) que relatam uma taxa de recorrência dos sinais clínicos de 33% a 36% em cães com DDIV cervical, tratados somente com terapia conservadora.

A técnica de hemilaminectomia, conforme exposto por Fauber e Bergman, (2017) e Fossum, (2021), é amplamente utilizado na correção de extrusões discais lateralizadas ou intraforaminais, devido proporcionar uma boa visualização do aspecto lateral, dorsal e ventral do canal vertebral e de raízes nervosas. Além disso, o uso dessa preserva a integridade estrutural e mecânica da coluna, resultando assim em um baixo grau de instabilidade vertebral (Jericó et. al, 2015). Portanto, para esse paciente, a escolha da técnica de hemilaminectomia se deu devido a localização lateralizada da extrusão e suas vantagens em preservar a integridade e estabilidade da coluna.

Contudo, conforme Tanaka et al. (2005) e Fingerroth (2017) o uso da hemilaminectomia, quando comparado a outras técnicas, possui um acesso cirúrgico mais complicado, sobretudo devido a necessidade de incisão de um grande número de músculos. O uso dessa abordagem está relacionado a ocorrência de sangramento consideráveis, decorrente da lesão do plexo venoso intervertebral interno, findando assim no comprometimento da visualização da medula espinhal e raízes nervosas, e aumento exponencial da possibilidade de ocorrência de lesões

599 iatrogênicas e quadros de hipotensão. No presente relato, durante o procedimento cirúrgico,
600 não ocorreu dificuldade de acesso cirúrgico, nem sangramentos consideráveis que
601 comprometessem a realização da cirurgia.

602 O prognóstico cirúrgico para pacientes acometidos por discopatia cervical costuma
603 variar de bom a excelente, alcançando uma taxa de sucesso global de 99%. O tempo médio
604 para o fim dos sinais clínicos e retorno da função deambulatória normal varia de 10 a 14 dias
605 após intervenção, embora em muitos casos essa melhora ocorra por volta de 3 a 5 dias (Dewey
606 e Costa, 2016). Ainda assim, o tempo de recuperação do paciente está diretamente relacionado
607 ao grau e tempo de compressão da medula, ou seja, quanto menor o grau e tempo de compressão
608 medular, maiores as chances de recuperação total e menor o tempo de regresso dos sinais
609 neurológicos da doença (Albertini et. al, 2023; Ripplinger et. al, 2023). Dessa forma,
610 corroborando com a literatura, o paciente em questão apresentou remissão dos sinais clínicos,
611 em menos de 24 horas de pós cirúrgico. Esse curto intervalo de tempo pode ser atribuído ao
612 pequeno grau de compressão medular e ao reduzido espaço de tempo decorrido do início dos
613 sinais clínicos até a realização da cirurgia, resultando em uma excelente resposta ao tratamento
614 cirúrgico instituído, corroborando assim com a taxa de sucesso da intervenção.

615 **6 CONCLUSÃO**

616 Dessa forma, conclui-se que a técnica de hemilaminectomia mostrou-se eficaz no
617 tratamento de DDIV cervical apresentada pelo paciente. A realização dessa não incorreu com
618 complicações durante a sua realização e resultou na remissão dos sinais clínicos, apresentado
619 pelo paciente, em um curto intervalo de tempo, sobretudo devido a opção de sua realização e o
620 curto tempo decorrido do início dos sinais clínicos até a realização do procedimento cirúrgico.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. S.** Diagnóstico por imagem de hérnia discal Hansen tipo I, II e III em cães. *Veterinária e Zootecnia*, v. 25, n. 1, p. 10-21, 2018.
- ALBERTINI, G. M.** et al. Clinical, magnetic resonance imaging, surgical features and comparison of surgically treated intervertebral disc extrusion in French bulldogs. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 10, 31 ago. 2023. DOI: [10.3389/fvets.2023.1230280](https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1230280).
- ANDRADES, A. O.** et al. Modalidades fisioterapêuticas na reabilitação de cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos à cirurgia descompressiva: 30 casos (2008-2016). *SciELO*, Belo Horizonte, 2018.
- ARIAS, M. V. B.** et al. Evaluation of clinical results of decompressive surgery in dogs with degenerative disk disease. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 59, p. 1445–1450, 2007.
- BORGES, G. A. A. B.; LÉGA, E.** Discopatia cervical e toracolombar em cães: revisão. *Nucleus Animalium*, v. 12, n. 1, maio 2020. DOI: 10.3738/21751463.3658.
- BORGES-DOS-SANTOS, R. R.** et al. Diagnóstico de alterações neurológicas compressivas da medula espinal de cães com o uso da Tomografia Computadorizada (TC) Helicoidal. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 34, n. 6, p. 569-575, 2014.
- BRISSON, B. A.** Intervertebral disc disease in dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Guelph, v. 40, n. 5, p. 829-858, set. 2010.
- CECIM, B. F.** Doença do disco intervertebral em cães da raça Dachshund: uma revisão de literatura. 2019.
- CHAVES, R. O.** et al. Avaliação clínica de cães com doença do disco intervertebral (Hansen tipo I) submetidos à descompressão cirúrgica: 110 casos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 37, n. 8, p. 835–839, 2017.
- CHERRONE, K. L.** et al. A retrospective comparison of cervical intervertebral disk disease in nonchondrodystrophic large dogs versus small dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, v. 40, n. 4, p. 316-320, jul. 2004.
- COATS, J. R.** Intervertebral disk disease. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Texas, v. 30, n. 1, p. 77-110, jan. 2000.
- COSTA, C. R.** et al. Diagnostic imaging in intervertebral disc disease. *Frontiers in Veterinary Science*, 2020. DOI: 10.3389/fvets.2020.588338.
- CRUZ, D. C. F.; SANTOS, M. M.** Tratamento fisioterápico em cão com discopatia toracolombar. *Anais do Simpósio de TCC e Seminário de IC da Faculdade ICESP*, v. 12, p. 2271-1669, 2017.

DA COSTA, R. C. Ventral cervical decompression. In: **SHORES, A.; BRISSON, B. A.** *Current techniques in canine and feline neurosurgery*. 1. ed. New Jersey: Wiley Blackwell, 2017. p. 430-448.

DA COSTA, R. C.; DEWEY, C. W. *Neurologia Canina e Felina*. 1. ed. São Paulo: Editora Guará, 2017.

DIAS, A. C. S. Doença do disco intervertebral em cães. 2018. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

DYCE, K. *Tratado de anatomia veterinária*. Elsevier Brasil, 2019.

ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. *Tratado de Medicina Interna Veterinária*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. 1038 p.

EVANS, H. E.; DE LAHUNTA, A. *Miller's Anatomy of the Dog*. 4. ed. Missouri: Elsevier Health Sciences, 2013. 871 p.

FAUBER, A.; BERGMANN, R. Lateral cervical approach. In: **SHORES, A.; BRISSON, B. A.** *Current techniques in canine and feline neurosurgery*. 1. ed. New Jersey: Wiley Blackwell, 2017. p. 163-167.

FEITOSA, F. L. F. *Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020.

FENN, J.; OLBY, N. J.; CANINE SPINAL CORD INJURY CONSORTIUM (CANSORT-SCI). Classification of intervertebral disc disease. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 7, p. 1-16, 2020. DOI: [10.3389/fvets.2020.579025](https://doi.org/10.3389/fvets.2020.579025).

FINGEROTH, J. M. Dorsal cervical decompression (laminectomy/hemilaminectomy and laminotomy). In: **SHORES, A.; BRISSON, B. A.** *Current techniques in canine and feline neurosurgery*. 1. ed. New Jersey: Wiley Blackwell, 2017. p. 412-429.

FOSSUM, T. W. *Cirurgia de pequenos animais*. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.

GÓMEZ, M. et al. Computed tomographic anatomy of the canine vertebral venous system. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 45, n. 1, p. 29-37, 2004. DOI: [10.1111/j.1740-8261.2004.04005.x](https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2004.04005.x).

GOUVEIA, D. et al. Early locomotor training in tetraplegic post-surgical dogs with cervical intervertebral disc disease. *Animals*, v. 12, p. 2369, 2022. DOI: [10.3390/ani12182369](https://doi.org/10.3390/ani12182369).

JEFFERY, N. D.; LEVINE, J. M.; OLBY, N. J. et al. Intervertebral disk degeneration in dogs: consequences, diagnosis, treatment, and future directions. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 27, p. 1318–1333, 2013.

JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P de; KOGIKA, Márcia Mery. *Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos*. São Paulo: Roca, 2015 p.6373.

LIM, J. et al. Novel vertebral computed tomography indices in normal and spinal disorder dogs. *Journal of Veterinary Science*, v. 19, n. 2, p. 296-300, 2018.

MELO, H. Z. Doença do disco intervertebral em cães – Classificação, diagnóstico e tratamento: relato de caso em cão da raça Dachshund. 2019. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1967/1/tcc_eso_hilmazulaidedemelo.pdf.

MOSCHEN, L. Doença do disco intervertebral cervical e toracolombar em pequenos animais. 2017. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/171573/001051171.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 07 ago. 2020.

NEVES, A. C. D. C. Reabilitação física de cães com hérnias de disco toracolombares. 2016. 161 f. Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa.

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, p. 1570-1596, 2022. DOI: 10.1111/jvim.16480.

PALUS, V. et al. Cervical intervertebral disc disease in 60 Yorkshire terriers. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 10, 12 maio 2023. DOI: [10.3389/fvets.2023.1148802](https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1148802).

PARENT, J. Clinical approach and lesion localization in patients with spinal diseases. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 40, n. 5, 2010. DOI: 10.1016/j.cvsm.2010.07.001.

RAIMONDI, F. et al. Spontaneous resorption of a herniated cervical disc in a dog detected by magnetic resonance imaging. *Canadian Veterinary Journal*, Hampshire, v. 58, n. 8, p. 855-858, ago. 2017.

RIPPLINGER, Angel et al. Intradural Disc Extrusion in a Dog. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 48, 2020.

RIPPLINGER, A. et al. Functional outcome in dogs undergoing hemilaminectomy for thoracolumbar disc extrusion but without nociception > 96 h: A prospective study. *The Veterinary Journal*, v. 292, p. 105951, 2023. DOI: 10.1016/j.tvjl.2023.105951.

ROSA, A. C.; KATAOKA, A. Intervertebral disc disease – Literature review. *Scientific Electronic Archives*, v. 12, n. 3, p. 127-136, 2019. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/620>.

SCHACHAR, J. et al. Clinical and imaging findings in dogs with nerve root signature associated with cervical intervertebral disc herniation. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 38, n. 2, p. 1111-1119, 2024. DOI: 10.1111/jvim.16982.

SHORES, A.; BRISSON, B. A. (Eds.). *Advanced Techniques in Canine and Feline Neurosurgery*. 1. ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2023. DOI: [10.1002/9781119790457](https://doi.org/10.1002/9781119790457).

THRALL, D. E. *Diagnóstico de radiologia veterinária*. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019. 1000 p. ISBN 978-85-352-9196-4.

TOOMBS, J. P.; WATERS, D. J. Afecção do disco intervertebral. In: **SLATTER, D.** *Manual de Cirurgia de Pequenos Animais*, v. 1. 3. ed. Barueri: Manole, 2007. p. 1193-1208.

VIOLINI, F. et al. Clinical presentation, magnetic resonance imaging findings, and outcome of 80 Dachshunds with cervical intervertebral disc extrusion. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 11, 29 ago. 2024. DOI: [10.3389/fvets.2024.1438300](https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1438300).

ZÜGER, L. et al. Differences in epidural pathology between cervical and thoracolumbar intervertebral disk extrusions in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, Bern, v. 32, n. 1, p. 305-313, 2018