



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**ANA RUTHE ALVES DE SOUZA CALIXTO**

**DOENÇA DE DISCO INTERVERTEBRAL (DDIV) EM CÃES E SUAS PRINCIPAIS TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE DESCOMPRESSÃO: REVISÃO DE LITERATURA**

**AREIA  
2022**

**ANA RUTHE ALVES DE SOUZA CALIXTO**

**DOENÇA DE DISCO INTERVERTEBRAL (DDIV) EM CÃES E SUAS PRINCIPAIS  
TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE DESCOMPRESSÃO: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba.

**Orientadora:** Prof. Dra. Erika Toledo da Fonseca

**AREIA  
2022**

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

C154d Calixto, Ana Ruthe Alves de Souza.

Doença de disco intervertebral (ddiv) em cães e suas principais técnicas cirúrgicas de descompressão: revisão de literatura / Ana Ruthe Alves de Souza Calixto. - Areia:UFPB/CCA, 2022.

48 f. : il.

Orientação: Erika Toledo da Fonseca.  
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Medicina Veterinária. 2. Neurologia. 3. Ortopedia. 4. Descompressão. 5. Coluna vertebral. I. Fonseca, Erika Toledo da. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636.09(02)

ANA RUTHE ALVES DE SOUZA CALIXTO

**DOENÇA DE DISCO INTERVERTEBRAL (DDIV) EM CÃES E SUAS PRINCIPAIS  
TÉCNICAS CIRÚRGICAS DE DESCOMPRESSÃO: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como requisito parcial à obtenção do título de  
Bacharel em Medicina Veterinária pela Uni-  
versidade Federal da Paraíba.

Aprovado em: 25/06/2022.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Profa. Dra. Erika Toledo da Fonseca (Orientadora)  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



---

MV. José de Jesus Cavalcante dos Santos  
Membro Externo



---

MV. Jordanna Vitória Almeida da Cunha Aguiar  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Dedico este trabalho para minha mãe, pela dedicação, companheirismo, amizade e por sempre acreditar em mim, mesmo nos momentos mais difíceis.

## AGRADECIMENTOS

Agradecer aos meus pais, Josimeire e Carlos por sempre estarem do meu lado e me apoiarem em cada segundo da minha vida, principalmente minha mãe por todo sacrifício e dedicação e por ser minha base para realizar esse sonho, a base da minha educação, do meu caráter, de todos os ensinamentos, a razão de eu conseguir me levantar todos os dias. Agradeço aos meus irmãos chatos Carlos Júnior e Wellington, que apesar de tudo contribuíram com esse sonho.

Agradeço, também a minha orientadora, doutora e professora Erika, por me aceitar como orientada, agradeço a paciência, atenção pela qual pode disponibilizar para comigo, por despertar essa área de cirurgia que escolhi e por contribuir para meu crescimento profissional. Agradeço, também a minha banca, Jesus você foi o cara que me inspirou a seguir esse caminho, agradeço por todo o conhecimento, por toda a paciência, até as brincadeiras do dia a dia e por tornar o centro cirúrgico o melhor lugar para estagiar e Jordanna por ser a minha R2 durante o estágio final, agradeço por todos os ensinamentos, pela disposição e me ajudar na realização desse estágio maravilhoso.

Obrigado mil milhões pelas pessoas que pude conhecer nesse período de graduação, meus quatro irmãos de Areia: Breno, Humberto, Rapha e Gabriel, obrigada pelas brincadeiras, pelas conversas e por toda essa jornada juntos. Obrigada também as pessoas favoritas que alguém poderia ter: Juliana, Jully, Ray e Twyla, sem vocês, essa jornada seria impossível. Obrigada também a todos os amigos que fiz e que nunca irei esquecer: Davi, Thiaguim, Willy, Mayara, Alberto, Lilian, Lucas que mesmo longe, me apoiaram.

Aos professores do Curso que contribuíram ao longo desses semestres, por meio das disciplinas e debates, para o desenvolvimento desta pesquisa e aos funcionários da UFPB, em especial, a seu anjo Expedito que sempre foi muito solícito e sempre ajudou todos os alunos de forma exemplar.

## RESUMO

A doença de disco Intervertebral (DDIV) é uma patologia comum de disfunção neurológica em cães, sendo classificadas como Hansen tipo I, II e III. As extrusões e protusões discais resultantes são responsáveis por cerca de 14% a 25% dos transtornos do disco intervertebral em cães, predominantemente em raças condrodistróficas. A extrusão aguda não compressiva do núcleo pulposo ou Hansen tipo III atinge o disco de cães condrodistróficos idosos. As descompressões do canal vertebral instituem o principal tratamento. A escolha é feita considerando-se a região da lesão, o porte do animal e os sinais clínicos apresentados. As principais técnicas são: fenda ventral, fenestração, laminectomia dorsal, hemilaminectomia, pediclectomia (estendida ou parcial). Assim, esta monografia tem como finalidade realizar um levantamento de dados acerca das técnicas cirúrgicas de descompressão da medula espinhal utilizadas na Doença de Disco Intervertebral em cães, bem como avaliar o prognóstico desses animais. Trata-se de um estudo de revisão de literatura narrativa, com levantamento de dados nas bases CAPES, Jaaha, PubMed, PubVet, Scielo, entre outras. As condutas cirúrgicas demonstraram uma recuperação efetiva na maioria dos cães com DDIV. Animais após cirurgia de descompressão com presença de estímulos físicos, demonstram índices de recuperação neuromotora acima de 80%. Logo, as técnicas apresentadas podem proporcionar rápida recuperação e garantir uma melhor qualidade de vida.

**Palavras-Chave:** neurologia; ortopedia; descompressão; coluna vertebral.

## ABSTRACT

Intervertebral disc disease (IVD) is a common etiology of neurological dysfunction in dogs, being classified as Hansen type I, II and III. The resulting disc extrusions and protrusions are responsible for about 14% to 25% of intervertebral disc disorders in dogs, predominantly in chondrodystrophic breeds. Acute non-compressive extrusion of the nucleus pulposus or Hansen type III affects the disc of elderly chondrodystrophic dogs. Spinal canal decompression is the main treatment. The choice is made considering the region of the lesion, the size of the animal and the clinical signs presented. The main techniques are: ventral slot, fenestration, dorsal laminectomy, hemilaminectomy, pediculectomy (extended or partial). Thus, this monograph aims to carry out a survey of data about the surgical techniques of spinal cord decompression used in Intervertebral Disc Disease in dogs, as well as to evaluate the prognosis of these animals. This is a narrative literature review study, with data collection in CAPES, Jaa-ha, PubMed, PubVet, Scielo, among others. Surgical procedures demonstrated an effective recovery in most dogs with IVDD. Animals after decompression surgery with the presence of physical stimuli, demonstrate neuromotor recovery rates above 80%. Therefore, the techniques presented can provide rapid recovery and ensure a better quality of life.

**Keywords:** neurology; orthopedics; decompression; spine.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Estrutura básica de uma vértebra.....	15
Figura 2- Disco Intervertebral de um cão maduro não condrodistrófico. Corte transversal (A) e sagital (B). .....	16
Figura 3- Ligamentos longos e curtos da coluna vertebral .....	17
Figura 4- Medula espinhal.....	18
Figura 5- Disco Hansen tipo I extrusado, onde há herniação do NP para o canal vertebral por meio do anel fibroso rompido.....	20
Figura 6- Ressonância magnética ponderada em T2 de um cão com uma extrusão no DIV cervical.....	23
Figura 7- Protusão do disco intervertebral Hansen tipo II. ....	24
Figura 8- Ressonância magnética de um cão com protrusão do DIV Hansen tipo II na L7 – S1, corte sagital.....	24
Figura 9- Abordagem ventral à coluna cervical.....	27
Figura 10- Incisão de pele na linha média ventral e exposição dos músculos esterno-hioideos e esternocefálicos .....	28
Figura 11- Separação dos músculos esterno-hioideos para exposição da traqueia.....	29
Figura 12- Visualização da musculatura longus colli .....	29
Figura 13- Dissecção da musculatura longus colli e visualização dos corpos vertebrais e do DIV .....	30
Figura 14 - Ângulo do espaço intervertebral para excisar o anel ventral.....	31
Figura 15- Visualização dos seios venosos em asteriscos (*). ....	32
Figura 16 - Anel fibroso desgastado e Núcleo Pulposo calcificado.....	33
Figura 17- Fenestração do Disco Intervertebral usando Bisturi nº 11. ....	34
Figura 18- Posicionamento de um cão para incisão dorsolateral de pele.....	36
Figura 19- Uso de elevadores periostais para remoção das ligações da musculatura multífida do processo mamilar .....	36
Figura 20- Uso de sonda pequena e/ou as pontas da pinça Lempert para remover as camadas corticais externas, a esponjosa interna e cortical interna .....	38
Figura 21- Pediclectomia perioperatória de um cão na região de L3 – L4. A. Material do disco extrudado (seta branca). B. Medula espinhal descomprimida (asterisco branco) em posição anatômica normal após a retirada do material, sem nenhum dano causado aos processos	39

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Classificação da descompressão de doença de disco.....	40
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF	Anel Fibroso
AINE	Anti-inflamatório não esteroide
C	Cervical
Co	Coccígeo
DIV	Disco Intervertebral
DDIV	Doença de Disco Intervertebral
ENPANC	Extrusão Aguda Não Compressiva do Núcleo Pulposos
L	Lombar
MD	Mielopatia Degenerativa
NMS	Neurônio Motor Superior
NP	Núcleo Pulposos
PDP	Percepção da dor profunda
RM	Ressonância Magnética
S	Sacral
T	Torácico
TZ	Zona de Transição
VO	Via Oral

## LISTA DE SÍMBOLOS

\* Asterisco

↑ Seta

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>ANATOMIA .....</b>	<b>15</b>
3.1	Coluna vertebral .....	15
3.2	Medula Espinhal .....	17
<b>4</b>	<b>DOENÇA DE DISCO INTERVERTEBRAL .....</b>	<b>19</b>
4.1	Metaplasia Condroides .....	19
4.2	Metaplasia Fibroide .....	20
4.3	Doença de Disco Intervertebral Hansen tipo I .....	20
4.4	Doença de Disco Intervertebral Hansen tipo II .....	23
4.5	Doença de Disco Intervertebral Hansen tipo III.....	25
<b>5</b>	<b>TRATAMENTO .....</b>	<b>26</b>
5.1	Tratamento clínico .....	26
5.2	Tratamento cirúrgico.....	27
5.3	Fenda Ventral .....	27
5.4	Fenestração.....	33
5.5	Hemilaminectomia.....	35
5.6	Laminectomia .....	37
5.7	Pediclectomia .....	38
<b>6</b>	<b>PROGNÓSTICO .....</b>	<b>41</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Doença do Disco Intervertebral (DDIV) é um fator comum de distúrbio neurológico em cães. Esta enfermidade abrange uma frequente ocorrência na clínica de pequenos animais, sendo responsável por 14% a 25% dos transtornos do disco intervertebral canino (BRISSON, 2010, COATS, 2000). Em cães, a prevalência de hérnia de disco foi relatada em 2% no total de doenças neurológicas. Dachshund são 12,6 vezes mais propensos a desenvolver DDIV, seguidas por Pequinês, Beagle e Cocker Spaniel, respectivamente. Dentre os cães de raças grandes, os Pastores Alemães são os mais acometidos tanto por protusão como por extrusão de disco. Além deles, os Retrievers, Labradores, Rottweilers, Dálmatas e Dobermans também são igualmente acometidos por extrusão de disco (BRISSON, 2010; COATS, 2000). A ocorrência da doença varia de acordo com a idade, animais idosos são mais propensos (BRISSON, 2010). Um estudo feito por Dorn e Seath (2018) com 1.964 Dachshunds, sendo 1.013 machos e 951 fêmeas. As fêmeas castradas tiveram uma incidência significativamente maior de DDIV do que fêmeas inteiras, sendo que cadelas castradas antes dos 12 meses de idade tiveram duas vezes mais chances de desenvolver a doença. Os machos castrados precocemente tiveram uma maior incidência de desenvolver DDIV do que machos inteiros. No entanto, não houve diferenciação entre o risco de DDIV em machos inteiros e machos castrados tardiamente.

Os Discos Intervertebrais (DIV) são estruturas gelatinosas cujas principais funções são de conectar as vértebras, absorção de impactos e fornecer elasticidade à coluna vertebral para movimentação (SHARP; WHEELER, 2005). Anatomicamente eles possuem uma camada externa fibrosa denominada de anel fibroso (AF), que por sua vez é formado por material fibrocartilaginoso disposto em camadas concêntricas; e uma camada interna gelatinosa denominada de núcleo pulposo (NP), que possui uma estrutura ovoide e central composta por material gelatinoso (PACKER et al., 2016; SHARP; WHEELER, 2005; SLATTER, 2007).

Por consequência do envelhecimento, um processo de anomalia fisiológica gera-se no DIV, porém sem comprometer sua função (BRISSON, 2010). Todavia, a partir do momento que essa degeneração se acentua ou inicia-se precocemente, a incapacidade do disco de exercer suas funções fisiológicas desencadeia uma série de alterações em vários outros componentes da coluna vertebral como, por exemplo, articulações, ligamentos e os corpos vertebrais adjacentes (BERGKNUT *et al.*, 2013; BRISSON, 2010; HANSEN, 1952).

O diagnóstico da DDIV é realizado através do histórico, sinais clínicos, exame clínico neurológico e exames complementares (hemograma, raio-x, mielografia, ressonância magnética ou tomografia computadorizada) (BRISSON, 2010; DA COSTA; DEWEY, 2016).

A terapia para DDIV pode ser tanto clínica como cirúrgica. O que determina a escolha do tratamento é a gravidade da disfunção neurológica, grau de compressão da medula e as condições financeiras do tutor (BRISSON, 2010; COATES, 2000). O tratamento conservador é indicado apenas para um primeiro episódio de dor cervical ou uma leve paresia. Concentra-se em restringir exercícios físicos, confinando o animal em um local pequeno para que possa reduzir o risco de extrusão contínua podendo-se incluir pequenas doses de anti-inflamatórios, analgésicos e relaxantes musculares (BRISSON, 2010; FESTUGATTO *et al.*, 2008; LORENZ; COATS; KENT, 2011). Já a terapia cirúrgica tem como principal objetivo a descompressão do canal vertebral removendo assim o material degenerado ou extrusado e/ou raízes nervosas, minimizando os prejuízos na coluna espinhal (ARIAS *et al.*, 2007; CHAVES *et al.*, 2017; FESTUGATTO *et al.*, 2008). Inúmeras técnicas cirúrgicas são descritas e se diferenciam conforme a área da lesão. As principais são: Fenda Ventral (Slot Ventral), Hemilaminectomia, Laminectomia Dorsal, Pediclectomia (estendida ou parcial) e Fenestração (BRISSON, 2010; COATES, 2010; SHARP; WHEELER, 2005).

O prognóstico está ligado a diversos fatores, especialmente pela presença de dor profunda, aos déficits neurológicos apresentados e ao tipo de abordagem terapêutica instituída para esta enfermidade (BRISSON, 2010; JEFFERY *et al.*, 2016). Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo descrever a DDIV, apresentando anatomicamente as estruturas envolvidas, bem como sinais clínicos, métodos de diagnósticos, o tratamento conservador, e principalmente, o tratamento cirúrgico, descrevendo suas principais técnicas cirúrgicas, enfatizando as particularidades, e por fim, os resultados que estão sendo obtidos.

## **2 METODOLOGIA**

A pesquisa de revisão literária possui caráter descritivo-exploratório e será fundamentada na coleta de dados em artigos acadêmicos publicados em revistas, teses, dissertações, monografias, anais, livros, assim como outras literaturas referentes ao tema.

Para realizar o levantamento da literatura, serão utilizados meios digitais e a pesquisa será embasada em revistas eletrônicas e sites de confiança como o Google Acadêmico, periódicos Capes, ScieELO e PubMed.



### 3 ANATOMIA

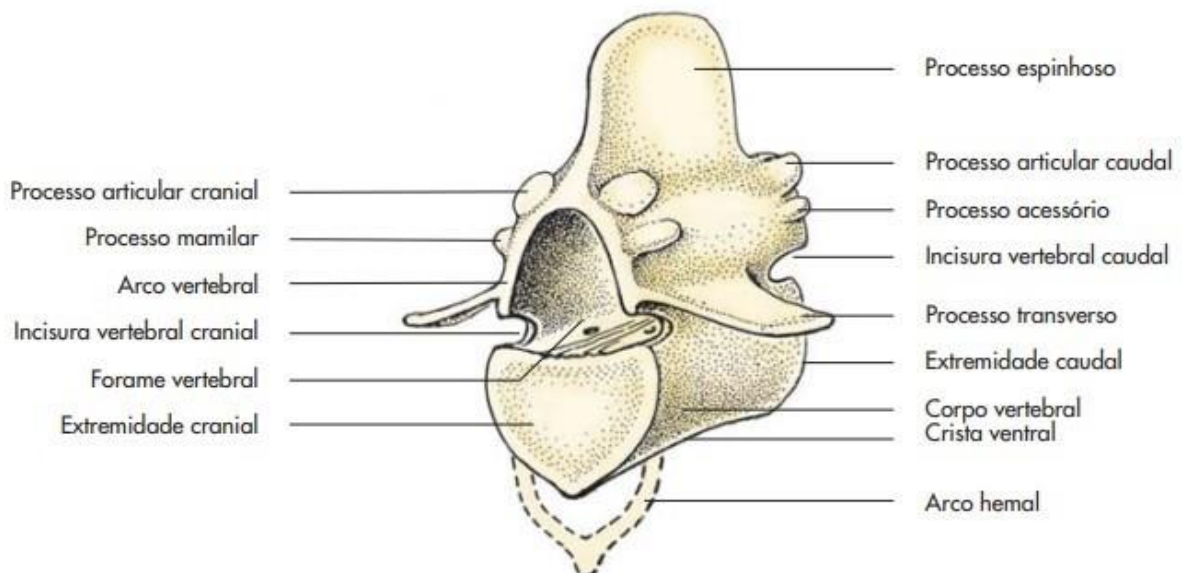
#### 3.1 Coluna vertebral

A coluna vertebral dos cães consiste de aproximadamente 50 ossos irregulares, as vértebras. Estas são organizadas em cinco grupos: cervical, torácica, lombar, sacral e caudal (anteriormente coccígea), que diferem em número conforme a raça do animal. A maioria das vértebras dos cães possui uma estrutura básica (Figura 1) que são: corpo, arco vertebral, seus processos articulares (espinhoso, transverso e articulares), e a sua conformação depende da localização (EVANS; DE LAHUNTA, 2013; KONIG; LIEBICH, 2016).

O corpo é o segmento ventral prismático ou cilíndrico de uma vértebra no qual se assentam outras partes. Ele se modifica de acordo com a localização na coluna (KONIG; LIEBICH, 2016).

O arco vertebral consiste de dois pedículos e duas lâminas. Juntamente com o corpo, o arco vertebral forma um pequeno tubo, o forame vertebral. Todos os forames vertebrais convergem para formar o canal vertebral, que circunda a medula espinal, suas meninges, nervos, vasos sanguíneos, ligamentos, tecido adiposo e tecido conectivo (KONIG; LIEBICH, 2016; SISSON, 1986).

Figura - Estrutura básica de uma vértebra.



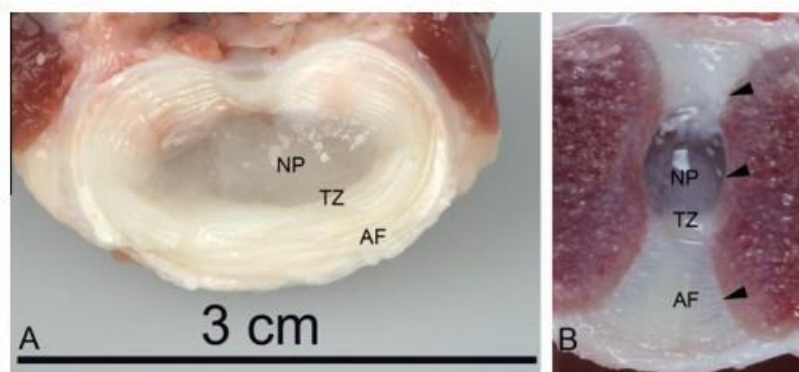
Fonte: KONIG & LIEBICH, 2016.

Em cães, a coluna vertebral é descrita como: 7 cervicais (C1 – C7), 13 torácicas (T1 - T13), 7 lombares (L1 - L7), 3 sacrais (S1 – S3), que no adulto se fusionam formando o sacro,

e aproximadamente 15 a 20 vértebras caudais, variando conforme o animal (EVANS; LAHUNTA, 2013; KONIG; LIEBICH, 2016).

As vértebras são unidas entre si pelos corpos e processos ou facetas articulares. Os corpos das vértebras são intercalados por discos intervertebrais (DIV), exceto a C1 e C2 (atlas e axis, respectivamente) além das vértebras do sacro que estão fusionadas. O DIV (Figura 2) tem como principal função conectar as vértebras, proporcionar flexibilidade e movimentação à coluna vertebral e minimizar e absorver impactos. Cada DIV consiste de um anel fibroso (AF) laminado externo, e uma conformação central amorfa e gelatinosa, o núcleo pulposo. Esse NP é um resquício gelatinoso da notocorda. Sua posição e forma anatômica são indicadas em cada extremidade do corpo ventral como uma área deprimida cercada por uma linha deslocada dorsalmente fora do centro. Ele é pressionado por qualquer movimento dos corpos vertebrais, de modo que incha quando o AF de retenção se rompe ou degenera. O NP de um cão jovem é proporcionalmente maior que o de um adulto e mais mucoide que fibroide até os 7 anos. O AF e o NP viabilizam um meio para transmissão de tensões e estresses que são exigidas por todos os movimentos laterais e dorsoventrais. A área que os liga é a zona de transição (TZ). Cães não condrodistróficos tem uma TZ encurtada e que corresponde à fibrocartilagem, enquanto os cães condrodistróficos, especialmente os Beagles e Dachshunds, ela é 3 a 4 vezes mais larga e desorganizada, ocupando uma grande parte do AF. Eventualmente pequenos focos de deterioração e fibrose ocorrem, o que torna o disco opaco ao invés de gelatinoso e pode escurecer o limite com o AF (BRISSON, 2010; EVANS; LAHUNTA, 2013; KONIG; LIEBICH, 2016; LORENZ; COATS; KENT, 2011).

Figura 1- Disco Intervertebral de um cão maduro não condrodistrófico. Corte transversal (A) e sagital (B).



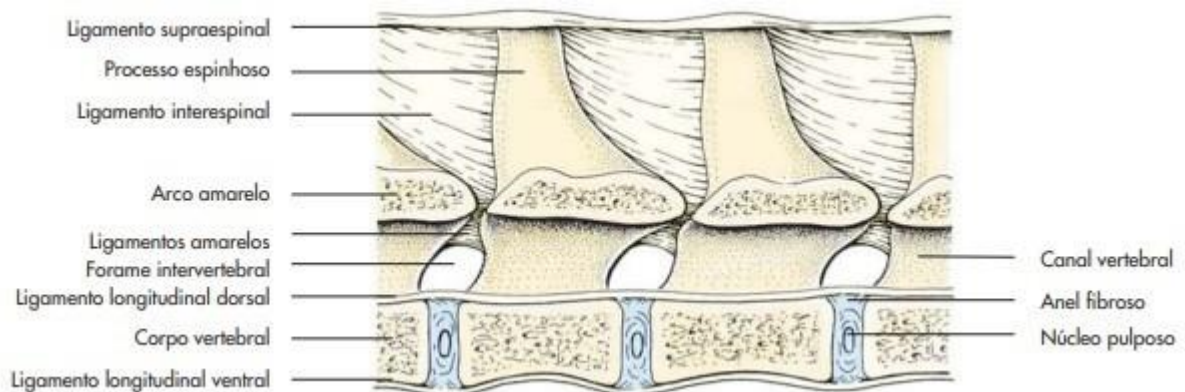
Fonte: BERGKNUT, 2013.

Além do DIV existem ligamentos que ajudam a promover estabilidade da coluna vertebral. Esses ligamentos são agrupados em curtos, que constituem em uma ponte entre as vértebras sucessivas e longas, que alcançam várias outras vértebras, assim originando os compo-

nentes funcionais (KONIG; LIEBICH, 2016). Os principais ligamentos que estão associados a cada DIV, são os ligamentos longos. Dentre eles estão o ligamento longitudinal dorsal, que recobre o aspecto dorsal dos corpos vertebrais, atravessando o assoalho do canal vertebral e fixando-se a cada um dos discos intervertebrais; o ligamento longitudinal ventral, que se estende pelo aspecto ventral dos corpos vertebrais, seguindo desde a 8ª vértebra torácica até o sacro, fixando-se a cada um dos DIV; e o ligamento intercapital, que emerge da cabeça de uma costela, através da superfície dorsal do disco intervertebral e do assoalho do canal vertebral e se insere na cabeça da costela oposta, diminuindo a incidência de discopatias nesta região (EVANS; LAHUNTA, 2013; KONIG; LIEBICH, 2016; TOOMBS; WATERS, 2007).

Dentre os ligamentos curtos estão o ligamento amarelo, que preenche os espaços entre os arcos, auxiliando na sustentação do peso e da musculatura; os ligamentos intertransversários, que se prologam entre os processos transversos e são tensionados durante a flexão e rotação lateral; e os ligamentos interespinais, que se prologam entre os processos espinhosos, impedindo que as vértebras se desloquem dorsalmente e limitando a flexão ventral da coluna (EVANS; LAHUNTA, 2013, KONIG; LIEBICH, 2016).

Figura - Ligamentos longos e curtos da coluna vertebral.



Fonte: KONIG, LIEBICH, 2016.

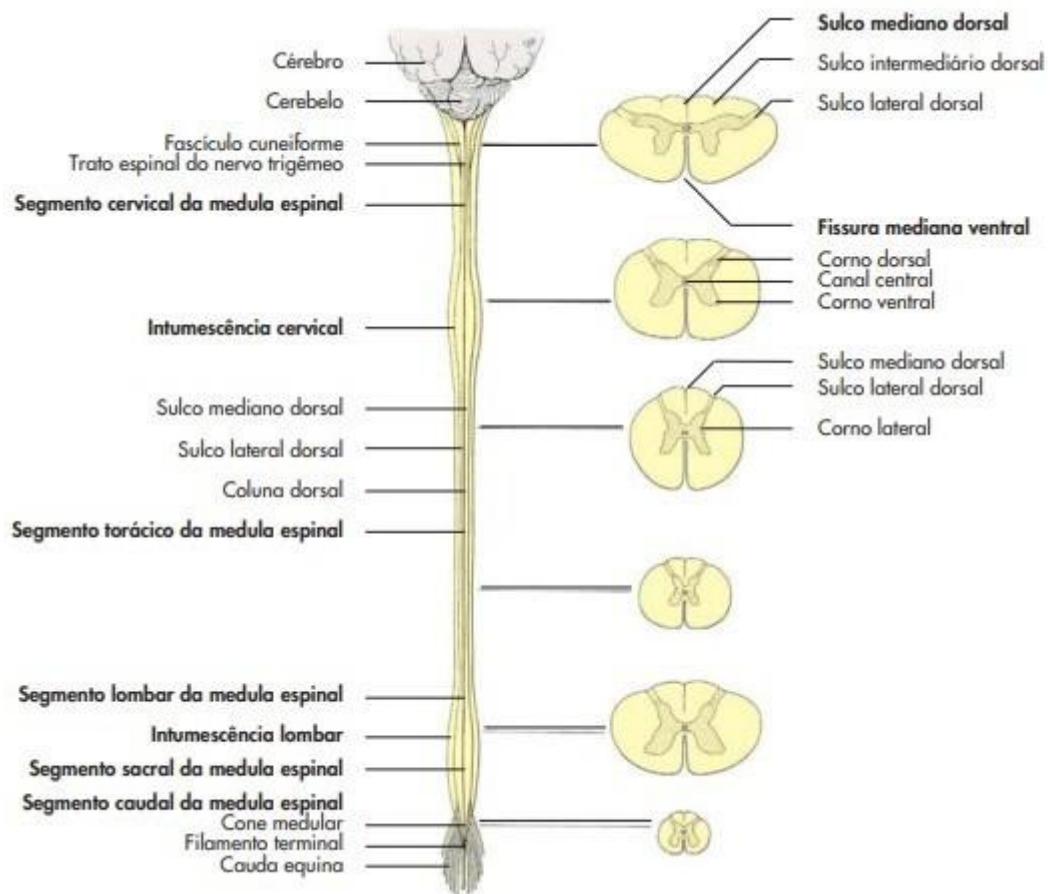
### 3.2 Medula Espinhal

A medula espinhal (Figura 4) é um cilindro alongado e esbranquiçado, composto de substância branca e cinzenta, tendo origem na parte caudal do tubo neural. Por meio das raízes e nervos espinhais, a medula inerva o pescoço, tronco, cauda, os membros e as superfícies caudal e dorsal da cabeça (KONIG; LIEBICH, 2016).

As raízes dorsais dos nervos espinhais transmitem informações sensoriais (aférentes) para a medula, enquanto as raízes ventrais carregam a saída motora (eferente) da medula para

os músculos e glândulas. Em cães, a medula espinhal, raízes e nervos espinhais são identificados e numerados de acordo com seus segmentos: cervical C1 – C8, torácico T1 – T13, lombar L1 – L7, sacral S1 – S3, caudal ou coccígeo Co1 - Co5 (ARIAS, M. V. B. *et al*; DYCE; SACK; WENSING, 2010; EVANS; LAHUNTA, 2013). Ela apresenta determinadas variações de calibre conforme o segmento. Onde emergem os nervos para os membros, o diâmetro da medula aumenta, sendo denominadas de intumescência da medula espinhal, localizadas na região cervical ou lombar. Na região cervical (C6 – C7), localiza-se a intumescência cervical, local de procedência dos nervos espinhais que originam o plexo braquial, responsáveis por inervar os membros torácicos. Já a intumescência lombar (L4 – L5), é o local de origem dos nervos espinhais que inervam a cavidade pélvica e os membros pélvicos. Caudalmente ao aumento lombar, a medula se afunila em um cone alongado, denominado de cone medular. Em cães, começa a partir da L4 e termina entre L6 e L7 (DYCE; SACK; WENSING, 2010; EVANS; LAHUNTA, 2013; KONIG; LIEBICH, 2016).

Figura - Medula espinhal.



Fonte: KONIG, LIEBICH, 2016.

## 4 DOENÇA DE DISCO INTERVERTEBRAL

A doença de disco intervertebral é principal etiologia de compressão medular que pode levar a paralisia de membros nos caninos. A degeneração do disco intervertebral é um processo natural associado a idade, podendo ocasionar a DDIV, se caracterizando por alterações estruturais e bioquímicas dos discos. Os DIV têm como principal função fornecer amortecimento para as vértebras. Eles são compostos por um anel fibroso e um núcleo pulposo, sendo que o espaço que une o NP ao AF se denomina Zona de Transição (TZ) (BRISSON, 2010). Existem duas formas comuns de degeneração, nominadas de metaplasia condroide e metaplasia fibroide, e elas podem ser classificadas pelo tipo extrusivo (Hansen tipo I) ou protusiva (Hansen tipo II) (BRISSON, 2010). Existe um terceiro tipo de hérnia de disco, a extrusão aguda não compressiva do núcleo pulposo (ENPANC) ou Hansen tipo III, porém ela é uma forma de hérnia extrusiva de alta velocidade, atingindo a medula espinhal, causando contusão do seu parênquima, e dissipa-se pelo espaço epidural sem causar compressão (DEWEY; DA COSTA, 2016; THRALL, 2019).

### 4.1 Metaplasia Condroide

A metaplasia condroide é descrita por uma desidratação discal, com perda de glicosaminoglicanos e aumento de colágeno. Desta forma o NP é invadido por cartilagem hialina, o que resulta em uma redução generalizada das propriedades hidroelásticas do disco e da capacidade de resistir à pressão. Macroscopicamente o NP gelatinoso transparente é transformado em um tecido fibrocartilaginoso de coloração cinza-esbranquiçado para amarelo (BRISSON, 2010; HANSEN, 1952; SHARP; WHEELER, 2005).

Essas mudanças seguem por formações de fendas, e por fim, o colapso do NP. À medida que o NP se degenera, a estrutura lamelar do AF se desorganiza, aparecendo fissuras radiais. A zona de transição entre o NP e o AF alarga-se e se torna irregular, dificultando a distinção deles. Com isso, a placa terminal cartilaginosa engrossa, podendo ocorrer uma fratura (BERGKNUT et al., 2013; BRISSON, 2010).

Em cães condrodistróficos (Dachshund, Basset Hound, Beagle) geralmente ocorre a metaplasia condroide. Dachshund com dois meses são capazes de demonstrar um princípio de alteração no NP, substituindo o conteúdo gelatinoso pela cartilagem hialina, sendo que de 24% a 90% desses cães manifestam mineralização de um ou mais DIV, normalmente de 2,3 discos por cão. Em torno de 75% a 90% do NP gelatinoso de cães condrodistróficos têm sido

transformados em tecido mais hialino por volta de 1 ano de idade. A metaplasia condroide pode ocorrer por todo âmbito da coluna vertebral, entretanto a área de maior acometimento para calcificação são a região torácica caudal (T10 – T13) (BRISSON, 2010; HANSEN, 1952; SHARP; WHEELER, 2005).

#### 4.2 Metaplasia Fibroide

A metaplasia fibroide está mais relacionado com a idade do animal, independente de raça. Essa degeneração é mais relatada em cães não condrodistróficos com sete anos ou mais de idade. Em contrapartida a condroide, a metaplasia fibroide atinge unicamente um pequeno número de discos e a mineralização é esporádica. Apenas um total de 40% a 60% dos cães com 7 anos ou mais mostram evidências de alterações bioquímicas de degeneração do NP (BRISSON, 2010; LAHUNTA; GLASS, 2009).

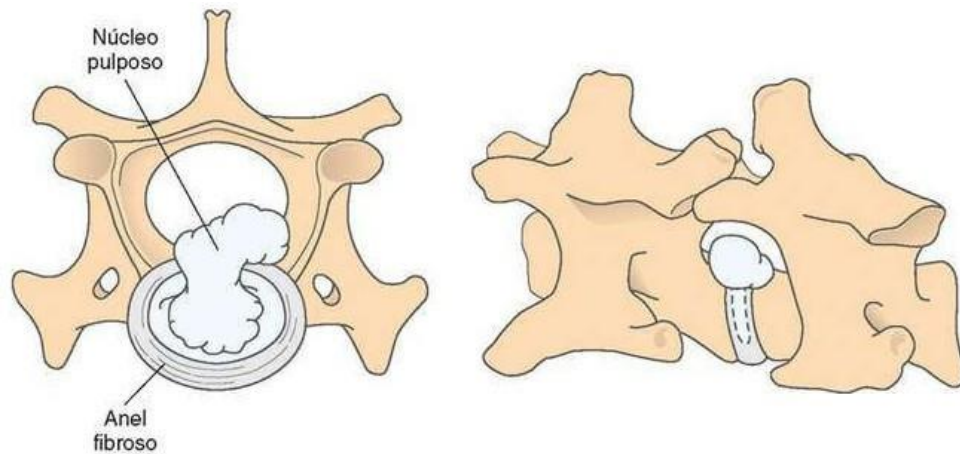
Trata-se de um processo degenerativo mais tardio e lento que consiste na ruptura parcial das fibras do AF. Caracteriza-se pela desidratação que posterior leva a colagenização fibrosa do NP com degradação concomitante do AF, podendo ocorrer em qualquer região da coluna vertebral. Esse processo degradado provoca o abaulamento do NP dentro do AF debilitado. Conseqüentemente há a protrusão dorsal do DIV (HANSEN, 1952; LAHUNTA; GLASS, 2009).

#### 4.3 Doença de Disco Intervertebral Hansen tipo I

A DDIV Hansen tipo I (Figura 5) é um processo agudo e está tipicamente associada com a degeneração condroide, afetando animais de pequeno porte e cães condrodistróficos a partir de 12 meses, embora os sinais clínicos atinjam o pico a partir dos 5 anos. Consiste, geralmente, na extrusão de material do NP por meio das camadas do AF rompido no interior do canal vertebral, comprimindo assim, a medula espinhal. O material do disco degenerado e que gerou extrusão é assimétrico, de aspecto granular, tendo uma tonalidade variando entre branco-amarelo para cinza amarelado, ou, se ocorrer lesões em determinado seio venoso, poderá ser visualizado branco-avermelhado ou cinza-avermelhado (DA COSTA; DEWEY, 2017; NELSON; COUTO, 2015; OLBY; JEFFERY, 2012).

Figura 2- Disco Hansen tipo I extrusado, onde há herniação do NP para o canal vertebral por meio do anel fibroso rompido.





Fonte: FOSSUM, 2014.

Os sinais clínicos dependem do local da extrusão e variam conforme o tipo de lesão, quantidade de material no canal, nível de compressão da medula, gerando uma combinação de sinais neurológicos específicos. Os animais podem apresentar dor, devido ao material extrusado comprimir as raízes nervosas e meninges, claudicação, monoparesia, paralisia a tetraparalisia (NELSON; COUTO, 2015).

A extrusão de disco cervical que ocorre entre a região C1 – C5 é caracterizada por intensa algia no pescoço, causando hiperestesia cervical. Os animais afetados tendem a proteger mais o pescoço e vocalizar. Também exibirão sinais de claudicação do membro anterior, mantendo-o suspenso quando estão de pé, conhecido como sinal de radiculopatia, devido ao espasmo muscular. Em casos de significativa compressão medular nessa região, pode ocorrer sinais de neurônio motor superior (NMS) (fraqueza muscular, aumento do tônus, espasticidades, hiporreflexia) em todas as quatro patas (LAHUNTA; GLASS, 2009; NELSON; COUTO, 2015).

A extrusão de disco na região toracolombar T3 – L3 é caracterizada por intensa dor, diferenciando desde hiperestesia espinal até paraplegia e privação da dor profunda. Devido ao inabitual espaço circundado à medula nesta região as extrusões de disco causam uma compressão significativa da medula espinal (NELSON; COUTO, 2015). A gravidade dos primeiros sinais clínicos e a velocidade na qual a doença progride podem estar relacionados com o tamanho e a força da extrusão. Geralmente há debilidade espástica ou paralisia dos membros pélvicos, dorso arqueado. Primeiramente, perde-se a propriocepção; em seguida, com a evolução da degeneração, os animais perdem a competência de levantar-se e andar; a capacidade de mover voluntariamente os membros pélvicos e o controle da vesícula urinária; por fim, ins-

tala-se a paraplegia e perda da capacidade de sentir dor profunda (LAHUNTA; GLASS, 2009; NELSON; COUTO, 2015).

A extrusão do disco na região lombossacral L4 – S3 é caracterizada por paresia ou paralisia e perda da propriocepção dos membros pélvicos, disfunção da vesícula urinária e paresia ou paralisia do esfíncter anal. Os reflexos anais podem estar diminuídos ou ausentes, dependendo do grau da extrusão discal, observado incontinência fecal (LAHUNTA; GLASS, 2009). A dor profunda pode estar presente nos membros pélvicos, a depender da intensidade da extrusão e quantidade do material no canal. Os animais costumam ter a função da vesícula urinária comprometida, inicialmente ela se mantém repleta e tensa, e quando cheia, desenvolve-se o reflexo da vesícula urinária, onde ocorre o seu esvaziamento natural. Entretanto, com o comprometimento da medula espinhal, a micção é involuntária, gerando infecções recorrentes (LAHUNTA; GLASS, 2009; SLATTER 2003).

O diagnóstico presuntivo de Hansen tipo I pode ser obtido pela idade, raça, histórico e sinais clínicos e físicos. Entretanto, a avaliação clínica do sistema neurológico é essencial para localização da lesão. Para confirmação do diagnóstico pode-se utilizar exames complementares como imagens radiográficas simples ou contrastadas, mielografia, tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM) (NELSON; COUTO, 2015).

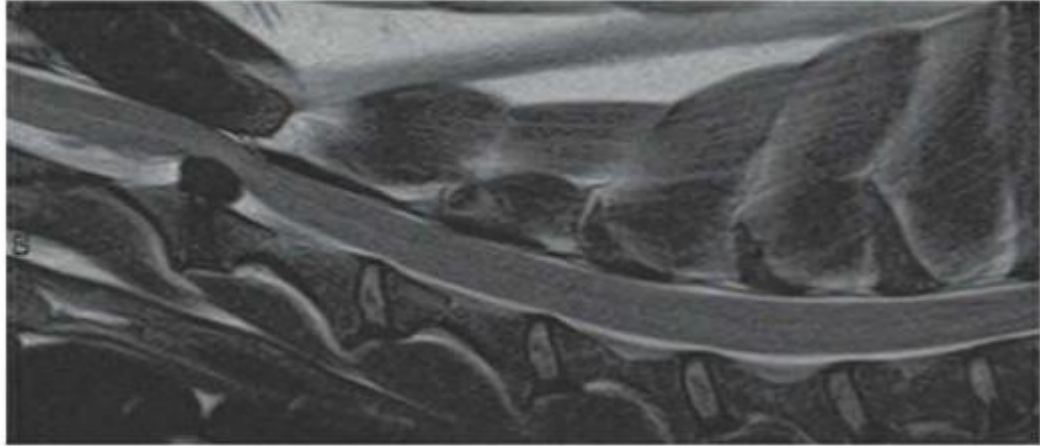
Embora a avaliação por radiografias simples ou contrastada sejam comuns para identificar os animais com sinais de DDIV, eles não devem ser utilizados para determinar o local e a gravidade das lesões de disco antes da cirurgia. O uso mais importante da radiografia simples para pacientes com sinais de doença de disco é a exclusão de outras enfermidades, como fratura, luxações ou outras lesões ósseas. Pode ser observado os sinais radiográficos: (1) diminuição do espaço intervertebral; (2) diminuição das linhas radiográficas dos processos articulares; (3) forame vertebral diminuído; (4) aumento da radiopacidade do forame intervertebral e; (5) material do disco mineralizado no canal vertebral (THRALL, 2019).

A ressonância magnética (RM) (Figura 6) está cada vez mais em uso na rotina de imagem de cães com suspeita de DDIV e para definir sua localização e lado do disco extrusado, a RM é considerada como o melhor mecanismo de diagnóstico, com uma exatidão aproximada de 100% (FOSSUM, 2014; NELSON; COUTO, 2015). Fornece particularidades anatômicas superiores em comparação a outros exames de imagem, através da RM, pode-se avaliar o parênquima medular em relação a dano e edema, que são capazes de ser relacionados ao prognóstico e recuperação dos animais com perda de dor profunda. Normalmente, o NP possui uma alta intensidade de sinal nas imagens ponderadas em T2, do qual o AF é hipointenso, e a diferenciação entre o NP e o AF pode estar ausente (FOSSUM, 2014; NELSON; COUTO,



2015). Entretanto, é um exame caro, mais lento que a TC e de pouca disponibilidade, exigindo também uma anestesia geral (NELSON; COUTO, 2015).

Figura 3- Ressonância magnética ponderada em T2 de um cão com uma extrusão no DIV cervical.



Fonte: FOSSUM, 2014.

#### 4.4 Doença de Disco Intervertebral Hansen tipo II

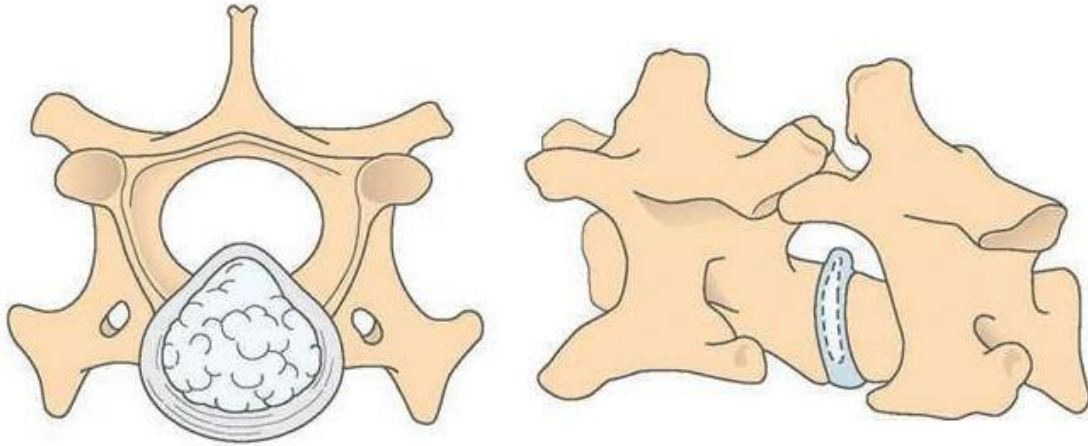
A doença de disco intervertebral Hansen tipo II (Figura 7) é caracterizada em uma protusão arredondada e alisada na região dorsal do DIV, no sentido ao canal vertebral, afetando, na maioria, cães não condrodistróficos de grande porte (Pastor alemão, Dobermann, Labrador, Mastiff) idosos. Esta degeneração está associada com a metaplasia fibroide, caracterizando pela protusão anelar devido à mudança do material nuclear central (BRISSON, 2010; DE LAHUNTA; GLASS, 2009; LORENZ; KORNEGAY, 2006; TAYLOR, 2010).

Essa protusão parcial ocorre de forma lenta e progressiva, podendo causar traumas medulares repetitivos, levando à sinais de compressão da medula espinhal (MACIAS *et al.*, 2002; OLBY; JEFFERY, 2012). As regiões mais acometidas são a cervical caudal (C6 -C7), a qual pode ou não estar associada com espondilomielopatia cervical caudal, toracolombar e lombossacral. A associação da região cervical com espondilomielopatia cervical caudal, pode apresentar má formações das vértebras, que leva a redução e inadequado alinhamento, fazendo com que haja uma deslocação da fração cranial da vértebra no canal medular (DA COSTA, 2010; MACIAS *et al.*, 2002; SCHMIED; GOLINI; STEFFEN, 2011).

Segundo estudo de Cudia e Duval (1997) com 67 cães não condrodistróficos, a maioria dos animais apresentou extrusão do disco, sendo que 5 desses cães que apresentaram protusão anelar, o espaço mais afetado foi entre a L1 e a L2. Dessa forma, os autores concluíram que nessa localidade da coluna vertebral, o DIV pode estar sujeita a excessivas tensões e car-

gas, gerando desgastes por toda extensão e posteriormente a degradação, conseqüentemente em falhas estruturais e herniação de DIV do tipo II (SMOLDERS *et al.*, 2013).

Figura - Protusão do disco intervertebral Hansen tipo II.

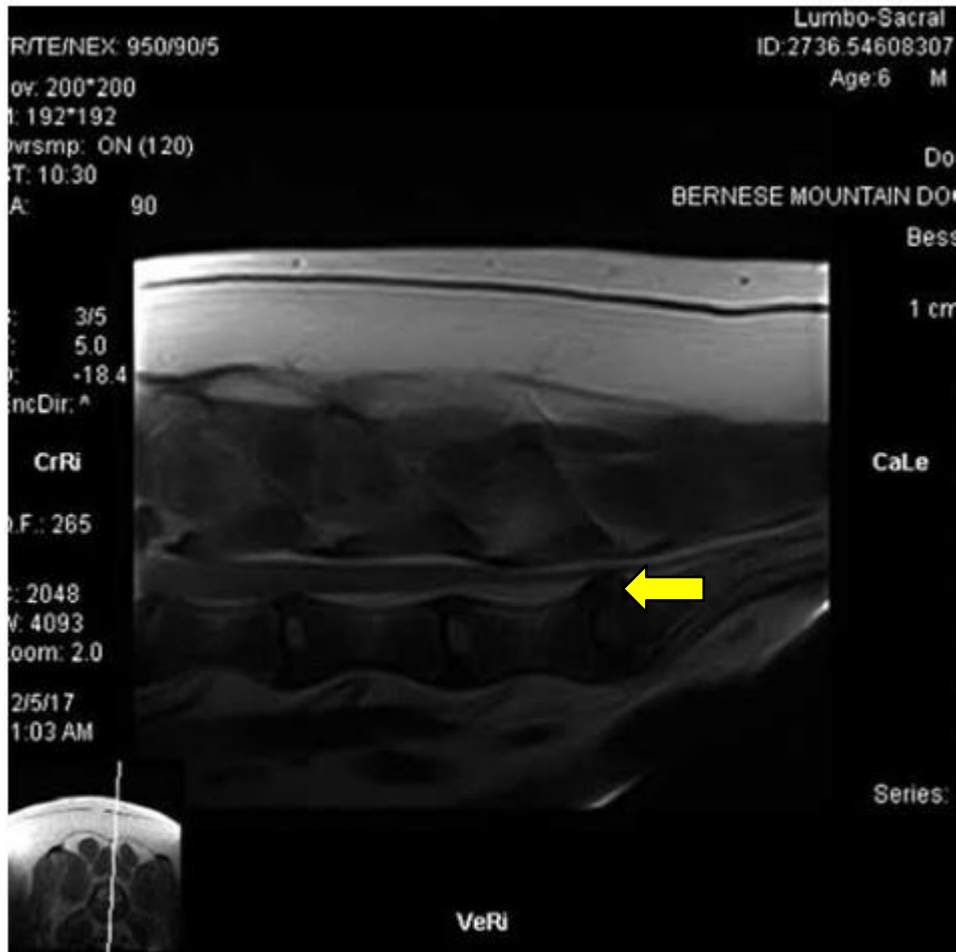


Fonte: FOSSUM, 2014.

O diagnóstico presuntivo é realizado através da anamnese, histórico, sinais clínicos e exames complementares (BRISSEON, 2010). A mielografia não é o método de diagnóstico preferível para Hansen tipo II, entretanto, deve ser realizado para excluir outras doenças, como discoespondelite e neoplasias vertebrais, que provocam ruptura óssea e que, inicialmente, é capaz de acarretar sinais clínicos similares (BRISSEON, 2010).

Recomenda-se a realização de outros exames complementares, para excluir doenças inflamatórias e/ou medulares, por meio da coleta e análise de líquido; hemograma, bioquímico sérico completo e urinálise (DE LAHUNTA; GLASS, 2009; LORENZ; KORNEGAY, 2006). A RM (Figura 8) concede a identificação da DDIV e a distinção da Hansen tipo I para Hansen tipo II, e ainda pode-se observar as alterações morfológicas no interior da medula espinhal (KERWIN; LEVINE; HICKS, 2012). Para fazer o diagnóstico diferencial de outras enfermidades, principalmente a mielopatia degenerativa (MD) que pode assemelhar-se a DDIV também é assegurado com o emprego da RM (DE LAHUNTA; GLASS, 2009; KERWIN; LEVINE; HICKS, 2012).

Figura 4- Ressonância magnética de um cão com protrusão do DIV Hansen tipo II na L7 – S1, corte sagital.



Fonte: ŠULLA, 2018.

#### 4.5 Doença de Disco Intervertebral Hansen tipo III

A DDIV Hansen tipo III é caracterizada por uma hérnia de disco explosiva. Este tipo de doença pode ocorrer comumente em animais idosos de raças condrodistróficas, mas pode ser vista em qualquer raça (DEWEY; DA COSTA, 2016). Ela ocorre quando o NP hidratado é colocado sob intenso estresse, onde o AF dorsal se rompe e parte do NP normal explode para o canal vertebral e provoca contusão da medula espinhal. Uma vez que o material do NP não apresenta degenerações e é normalmente hidratado, ela se difunde na gordura epidural, levando a alterações secundárias que podem atribuir uma contusão aguda da medula espinhal. (DEWEY; DA COSTA, 2016; THRALL, 2019). A Hansen tipo III é associada a traumas como impactos com veículos ou obstáculos, porém também pode ser vista com exercícios vigorosos (THRALL, 2019).

## 5 TRATAMENTO

Em cães, a terapêutica de DDIV pode ser clínico ou cirúrgico. A escolha do tratamento depende do estágio de disfunção neurológica observada, do nível de compressão da medula, na cronicidade da enfermidade e das disposições monetárias do proprietário (BRISSON, 2010; LORENZ; COATS; KENT, 2011).

### 5.1 Tratamento clínico

A terapêutica clínica ou conservadora é recomendada para animais que demonstram um evento preliminar de dor e/ou distúrbio neurológico discretos, desde que os cães deambularem (LECOUTEUR; GRANDY, 2004).

A princípio o protocolo baseia-se na restrição de atividades físicas, uso de anti-inflamatórios e analgésicos, e confinamento em um local pequeno por 4 a 6 semanas (BRISSON, 2010; FESTUGATTO *et al.*, 2008; SHARP; WHEELER, 2005). A Prednisona (0,5 mg/kg) pode ser administrada a cada 12 horas VO durante 5 - 7 dias, em seguida, 0,5 mg/kg a cada 12 horas, a cada dois dias durante 5 - 7 dias, e, por fim, 0,5 mg/kg a cada 48 horas, durante 5 - 7 dias (DA COSTA, DEWEY, 2016). Deve-se ter cuidado ao administrar drogas anti-inflamatórias para um paciente com sinais de extrusão do DIV sem simultaneamente o confinar visto que o aumento da atividade física causa mais pressão no disco pelas vértebras adjacentes, na qual mais substâncias do disco extrusado vá em direção ao canal vertebral, piorando os sinais clínicos gradualmente. É importante lembrar que animais com Hansen tipo I podem desenvolver ulcerações gástricas subclínicas, mesmo sem a administração de tais medicamentos ulcerogênicos (AINEs, glicocorticoides) (DA COSTA, DEWEY, 2016; LECOUTEUR; GRANDY, 2004).

Normalmente a dor na coluna pode ser controlada com o uso de Gabapentina (10 - 20 mg/kg a cada 8 horas) ou com o uso de Tramadol (2 a 4 mg/kg a cada 8 horas). Alguns cães com DDIV cervical podem desenvolver espasmos musculares graves, o Diazepam (0,5 - 1,0 mg/kg a cada 8 horas) pode ser administrados nesses casos (DA COSTA, DEWEY, 2016).

Na Hansen tipo II, a injeção de enzimas proteolíticas (quimopapaína) pode dissolver o NP e causar um achatamento do AF saliente, podendo ser um tratamento promissor para essa enfermidade (DA COSTA, DEWEY, 2016).

A associação de fisioterapia com a acupuntura pode proporcionar uma recuperação mais rápida e adequada para o paciente. O protocolo fisioterapêutico deve ser individual, con-

forme a área do trauma e disponibilidade monetária do tutor. Já a acupuntura promove analgesia que decorre da introdução das agulhas, também regulando condições pró-inflamatórias, no caso das interleucinas, clico-oxiginase 2, melhoria da circulação local e reduz as consequências de radicais livres no local do dano (FOSSUM, 2014; ROYNARD *et al.*, 2017).

Em sua grande maioria, os cães que não respondem ao tratamento conservativo se devem pela grande quantidade de material herniado comprimindo a medula espinhal, esses animais, imprescindivelmente, necessitam de tratamento cirúrgico para descompressão dessa medula (SHARP; WHEELER, 2005).

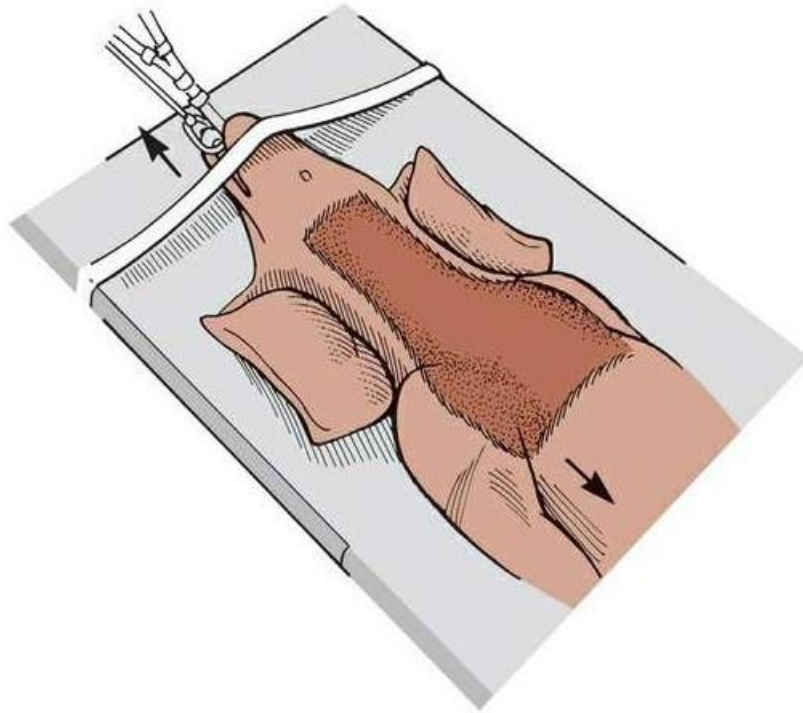
## 5.2 Tratamento cirúrgico

A terapia cirúrgica é recomendada para: os animais não responsivos ao procedimento clínico, aqueles que apresentem lesões progressivas, servas ou agudas, ou que apresentem recidiva de DDIV (SHARP; WHEELER, 2005). O Objetivo é a descompressão da medula e a escolha da técnica cirúrgica depende do local e posição da lesão. As técnicas mais indicadas para descompressão da medula espinhal cervical incluem o método de Fenda Ventral (Slot Ventral), Fenestração e a Laminectomia Dorsal (BRISSON, 2010; SHARP; WHEELER, 2005). Para descompressão do DIV na região toracolombar, as técnicas cirúrgicas recomendadas são: Hemilaminectomia, Laminectomia e a Pediclectomia (BRISSON, 2010). Para tratamento de descompressão do disco na região Lombossacral, a técnica cirúrgica recomendada é a Laminectomia Dorsal (BRISSON, 2010; SHARP; WHEELER, 2005).

## 5.3 Fenda Ventral

A remoção do material do disco por descompressão do Slot Ventral fornece a resolução mais rápida dos sinais clínicos e, portanto, é a terapia de preferência para DDIV cervical (SHARP; WHEELER, 2005). Nesta técnica cirúrgica realiza-se um acesso ventral (Figura 9) da coluna cervical, criando-se uma fenda ventral para excisão do disco situado ventralmente. A técnica também é utilizada para estabilizar os segmentos vertebrais cervicais, colocando implantes vertebrais (FOSSUM, 2014).

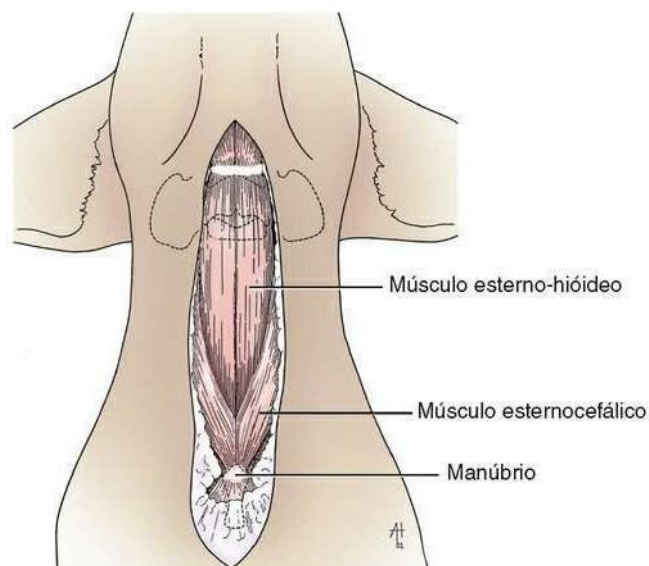
Figura - Abordagem ventral à coluna cervical.



Fonte: FOSSUM, 2014.

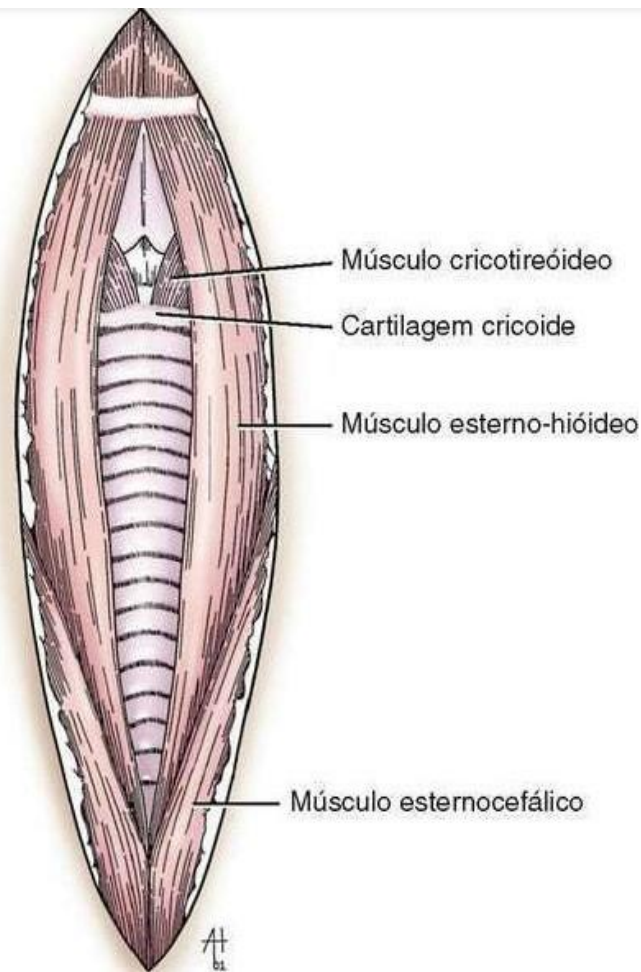
A incisão cirúrgica dependerá do tamanho da área específica afetada a ser operada. Pode-se colocar um pano sob o pescoço para ajudar a extensão da incisão (FOSSUM, 2014). Para que a região cervical seja exposta, deve-se realizar uma incisão de pele na linha média ventral, expondo-se os músculos esterno-hioideos e esternocefálicos (Figura 10), para que possa então visualizar e retraindo a traqueia, esôfago e a bainha da carótida direita e esquerda (Figura 11) (FOSSUM, 2014; LORENZ; COATS; KENT, 2011; SHARP; WHEELER, 2005).

Figura 5- Incisão de pele na linha média ventral e exposição dos músculos esterno-hioideos e esternocefálicos.



Fonte: FOSSUM, 2014.

Figura 6- Separação dos músculos esterno-hioideos para exposição da traqueia.

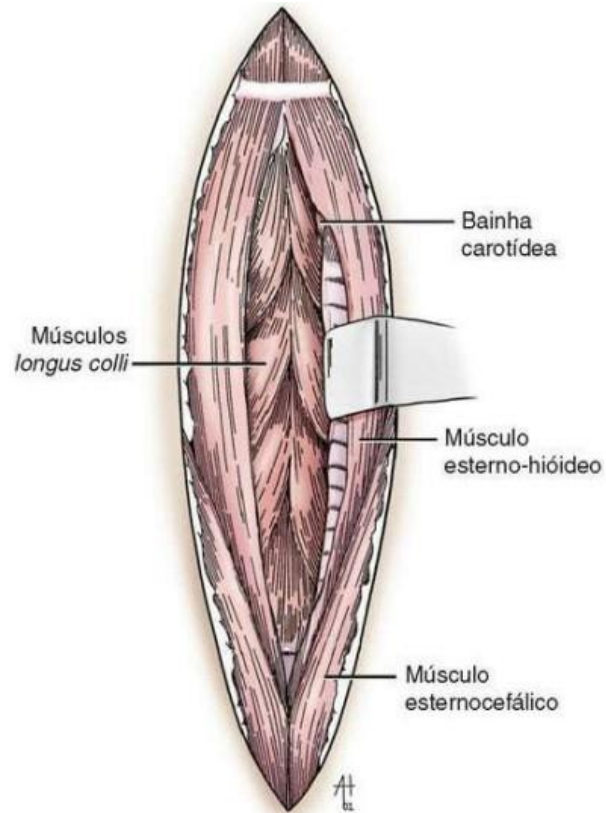


Fonte: FOSSUM, 2014.

A partir daí pode-se observar a musculatura longus colli (Figura 12), a qual deve ser dissecada pelo aspecto ventral para que possa ser exposto os corpos vertebrais. Uma vez concluída a dissecação, com o auxílio de afastadores de *Gelpi* nos aspectos cranial ou caudal, coloque as extremidades dos afastadores sob a musculatura longus colli para exposição do local de interesse (Figura 13) (FOSSUM, 2014).

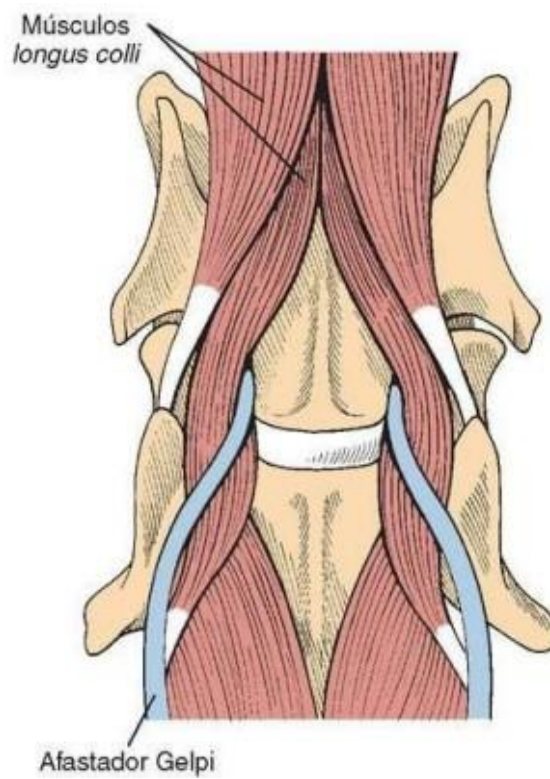
Figura 7- Visualização da musculatura longus colli





Fonte: FOSSUM, 2014.

Figura 8- Dissecção da musculatura longus colli e visualização dos corpos vertebrais e do DIV.

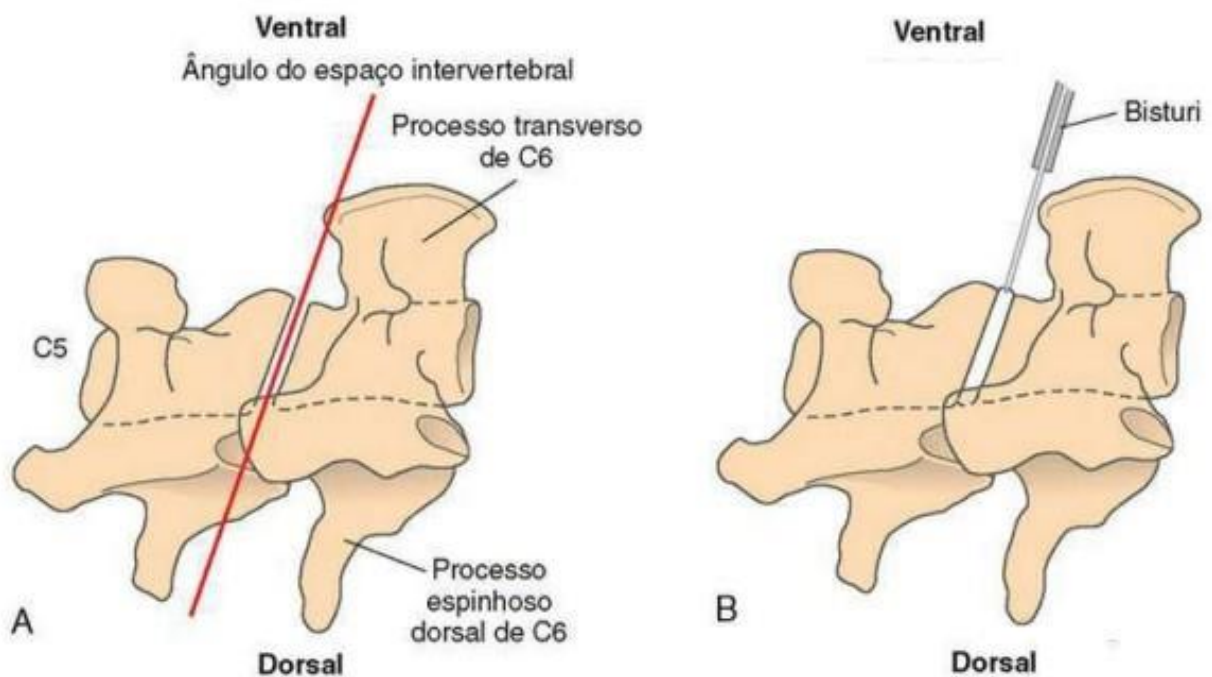


Fonte: FOSSUM, 2014.



Para exposição do arco ventral da C1, deve-se fazer uma pequena incisão no músculo *rectus capitis ventral* usando uma lâmina nº 11 e afastando-os lateralmente com elevadores *Freer*. Para realização do procedimento de Fenda Ventral, primeiro fenestre o disco que está lesionado, posicione o bisturi num ângulo craniocaudal, faça a ressecção retangular do anel ventral e remova esta parte do anel com a pinça *Lempert*, fazendo com que ocorra a exposição do NP (Figura 14 A e B) (FOSSUM, 2014; SHARP; WHEELER, 2005; SLATTER 2003).

Figura 9 - Ângulo do espaço intervertebral para excisar o anel ventral.



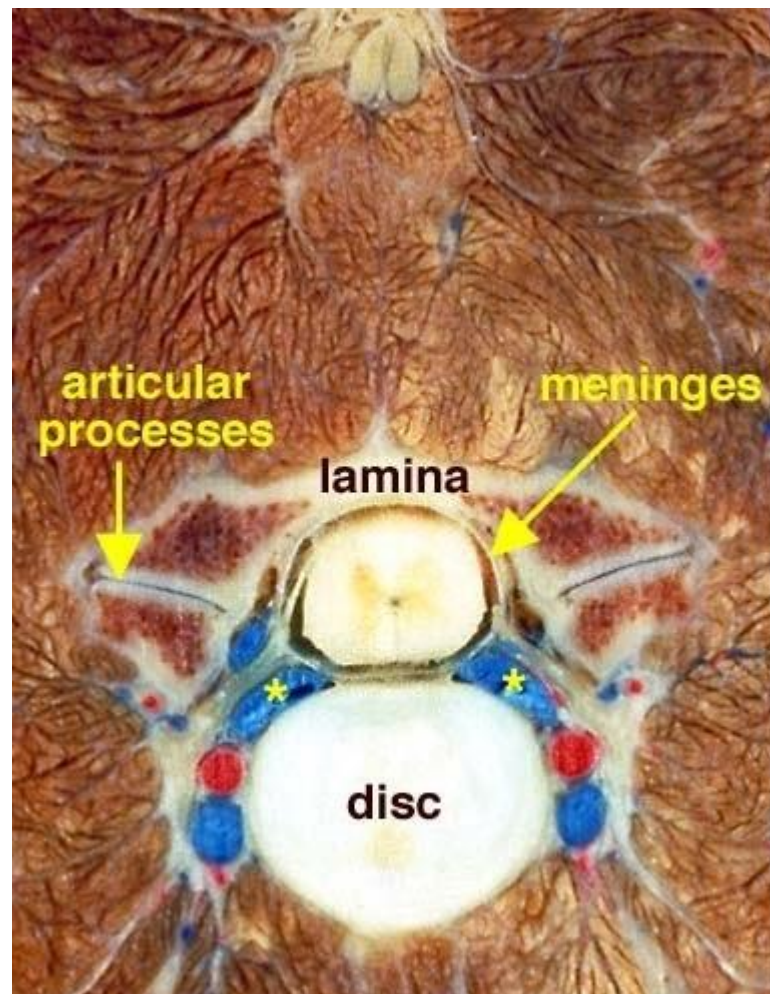
Fonte: FOSSUM, 2014.

Retire o tubérculo ventral do aspecto caudal da vértebra cervical, formando assim o aspecto cranial da Fenda desejada. Posteriormente, centralize a fenda em direção ao corpo vertebral cranial até que seja possível a visualização da ME. Esta fenda deve ter um terço da largura e um terço da extensão da vértebra, medidas recomendadas para prevenção de instabilidade pós cirúrgica. Utilizando uma broca pneumática de 4 a 5 mm de diâmetro, remova as camadas ósseas cortical externa e esponjosa (FOSSUM, 2014; SHARP; WHEELER, 2005; SLATTER 2003).

É importante manter-se a linha média na criação da Fenda Ventral, pois minimiza a possibilidade de romper os seios venosos no canal vertebral (Figura 15). Caso isto ocorra durante a remoção ou varredura do disco defeituoso, pode-se usar cera óssea para controlar ou pressionar o slot com esponja de gelatina por diversos minutos. Aliviar toda a tensão das veias jugulares geralmente são suficientes para interromper essa hemorragia. Nas raças de cães pe-

quenas, é comum que o ligamento longitudinal dorsal não esteja aparente ou pode ser removido com a camada de periósteo, porém em raças maiores ou que seja observada essa estrutura, deve-se cuidadosamente incisá-lo com uma lâmina nº 11 para adentrar ao canal vertebral e assim poder retirar o material de dentro (FOSSUM, 2014; LORENZ; COATS; KENT, 2011; SHARP; WHEELER, 2005; SLATTER 2003).

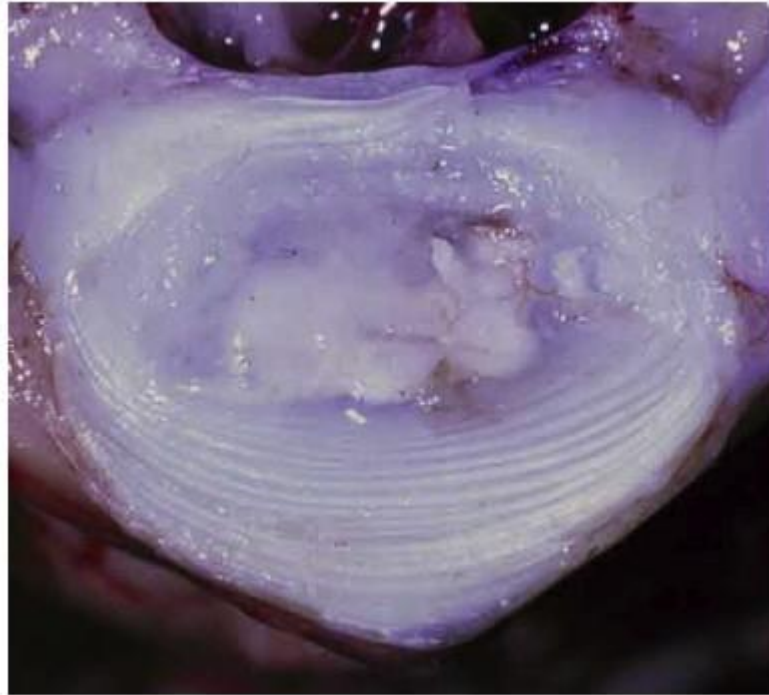
Figura 10- Visualização dos seios venosos em asteriscos (\*).



Fonte: Modificado de <http://vanat.cvm.umn.edu/neurLab2/pages/CervThorTransect.html>.

O AF (Figura 16) terá uma aparência desgastada e o NP calcificado terá a aparência branca a branca-amarelada e granulada. A dura-máter terá aparência suave e brilhante, podendo ser visto uma cor branco-brilhante devido a resquícios de fragmento do disco rompido. Remova a substância do disco no interior do canal vertebral usando uma sonda e pinça *Bishop-Harmon* o quanto possível até observar a dura-máter através do Slot. Posteriormente, controle a hemorragia venosa sinusal, como descrito anteriormente e lave abundantemente o local da cirurgia (FOSSUM, 2014; LORENZ; COATS; KENT, 2011; SHARP; WHEELER, 2005; SLATTER 2003).

Figura - Anel fibroso desgastado e Núcleo Pulposo calcificado.



Fonte: BRISSON, 2010.

Após a lavagem, a traqueia e esôfago devem ser reposicionados, aproxime os músculos longus colli com sutura simples com fio absorvível sintético de *Poliglactina 910 2-0*, depois o fechamento do subcutâneo com o mesmo tipo de fio e fechamento da pele com *Nylon 2-0* com padrão de sutura *Wolf* ou simples separado (FOSSUM, 2014).

#### 5.4 Fenestração

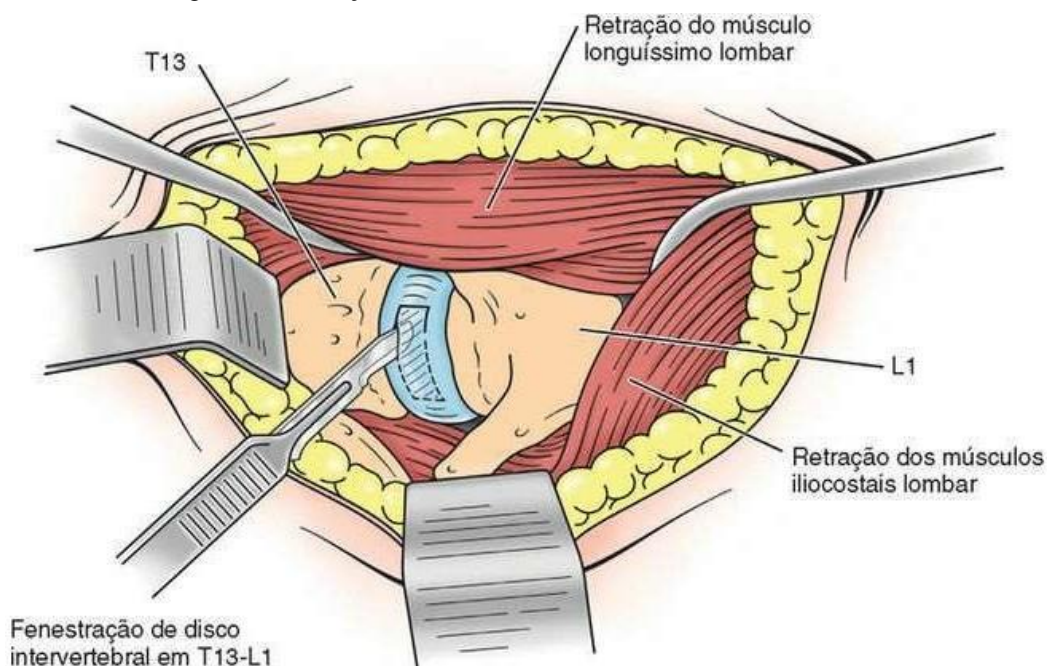
A fenestração (Figura 17) do DIV tem sido relatada como um mecanismo preventivo para precaver prováveis extrusões nas regiões adjacentes do disco intervertebral. O procedimento descompressivo do disco envolve fazer uma “janela” no AF e remover o NP acessível. Geralmente é realizado no local da hérnia do DIV no momento da descompressão espinal e é recomendada para evitar a extrusão contínua do NP remanescente. É realizada, geralmente, na região de C2 – C3 a C5 – C 6/C7 e T11 – T12 a L3 – L4 (LORENZ; COATS; KENT, 2011; SHARP; WHEELER, 2005).

A fenestração também pode produzir um processo inflamatório agudo, na qual estimula a fagocitose, fazendo com que ocorra a reabsorção do material do disco necrosado, e a criação da fibrose, que auxilia na estabilização do disco defeituoso. Ela envolve a remoção de um segmento do AF, a fim de que, caso ocorra futuras extrusões, serem através dessa abertura,

em vez de dentro do canal vertebral (LORENZ; COATS; KENT, 2011; SHARP; WHEELER, 2005).

Pode ser realizada no lado ventral da região cervical e na face lateral do disco na região toracolombar. Posicione o cão em decúbito lateral ou ventral, dependendo do tipo de associação que utilizará. Exponha o aspecto lateral do AF e os corpos vertebrais adjacentes. Posteriormente, com o auxílio de uma sonda (gancho ou cureta de *Gross*), retraia o nervo espinhal e vasos sanguíneos associados em sentido cranial. Fenestrem o disco defeituoso com o bisturi nº 11 e use uma perfuratriz de alta velocidade para criar a fenda lateral nos corpos vertebrais e no disco que será o alvo da intervenção cirúrgica. O tamanho da fenda depende dos exames de imagens feitos anteriormente na clínica. Posteriormente perfure o osso esponjoso interno e cortical externo, controlando a hemorragia com cera óssea, se necessário. Perfure cuidadosamente o osso esponjoso até que possa ser removido com uma pinça de *Lempert* ou ser escamado com uma sonda. Remova a camada final de perióstio e o material restante do AF para expor o ligamento longitudinal dorsal. Caso ocorra hemorragia no seio venoso, controlá-la com uma esponja hemostática absorvível e/ou tela hemostática absorvível, pressionando-a no local do sangramento por alguns minutos. Feche a incisão como foi descrito na técnica de Fenda Ventral (FOSSUM, 2014; LORENZ; COATS; KENT, 2011; SHARP; WHEELER, 2005).

Figura - Fenestração do Disco Intervertebral usando Bisturi nº 11.



Fonte: FOSSUM, 2014.

## 5.5 Hemilaminectomia

A Hemilaminectomia está associada a uma descompressão mais satisfatória de remoção de substância de disco com minúsculo manuseio da medula espinhal, taxa significativamente maior de melhora neurológica pós-operatória, diminuição de formação de risco de membrana de laminectomia e menor instabilidade biomecânica pós-operatória quando comparada com a laminectomia dorsal (BRISSON, 2010; SHARP; WHEELER, 2005).

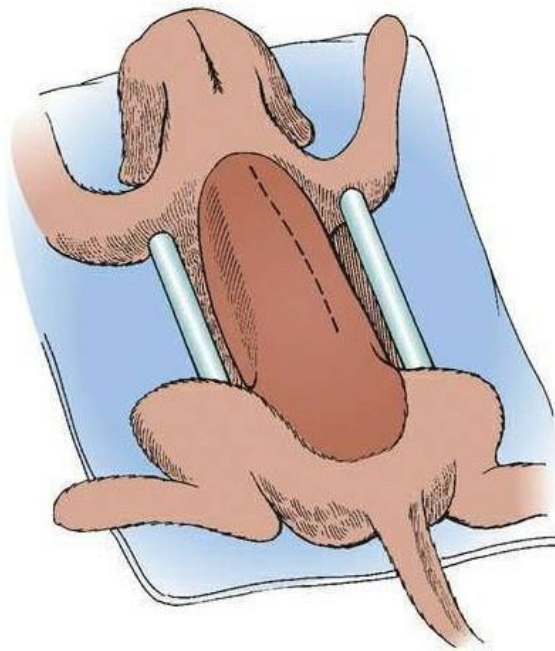
Esse procedimento fornece acesso direto às faces laterais e ventral do canal vertebral, facilitando a remoção da superfície lateral do arco vertebral, processos articulares e parte do pedículo, para que se possa remover o material extrusado descomprimindo completamente a medula espinhal e proporcionando acesso ao espaço discal para a fenestração. Apesar de ser utilizado na extensão cervical, geralmente é feito mais na região toracolombar (BRISSON, 2010; FOSSUM, 2014).

A Hemilaminectomia torácica inicia-se pela incisão de pele dorsolateralmente (Figura 18). Dependendo da região de interesse, pode ser da região cervical caudal até a região torácica caudal. Essa incisão deve trespassar o tecido adiposo e subcutâneo para revelar a fáscia do músculo serrátil dorsal, lateralmente ao processo espinhoso. Continue a incisão da fáscia dessa musculatura com tesoura de *Mayo*. Faz-se uma incisão nos anexos dos músculos espinhais e então eleve, por baixo do periósteo, esses músculos para fora dos aspectos laterais dos processos espinhosos com elevadores de *Freer* (cães pequenos) ou osteótomos *Army/Navy*. Remove-se quaisquer anexos musculares com tesouras de *Metzembraum*, seguindo de uma ablação do músculo multífido caudalmente aos processos articulares. Posteriormente empurre este músculo para fora das facetas no sentido cranial e caudal e eleve os anexos musculares para fora das facetas. No aspecto dorsal, este procedimento permite localizar o AF branco da musculatura multífida para acesso mamilar (Figura 19), onde deverá ser removido com tesoura de *Mayo*. Repita esse processo até a exposição de todas as facetas articulares. Utilize os afastadores de *Gelpi*, para posicionar os pontos cranial (no espaço intraespinhoso) e caudal (por baixo da musculatura multífida) da incisão. Localiza-se os tendões de inserção da musculatura longuíssima lombar e incise transversalmente esses tendões com tesoura de *Metzembraum*, a partir de suas interseções no processo acessório. Deve-se ter cuidado com esta incisão, pois os nervos e vasos sanguíneos espinhais estão localizados abaixo dos tendões e devem ser evitados. Posteriormente, com a exposição dos processos articulares, remova as porções desses processos usando uma pinça de *Lempert* ou de *Ruskin*, deixando essa região mais nivelada com o pedículo. Seguindo, deve-se utilizar uma perfuratriz pneumática de alta velocidade para que



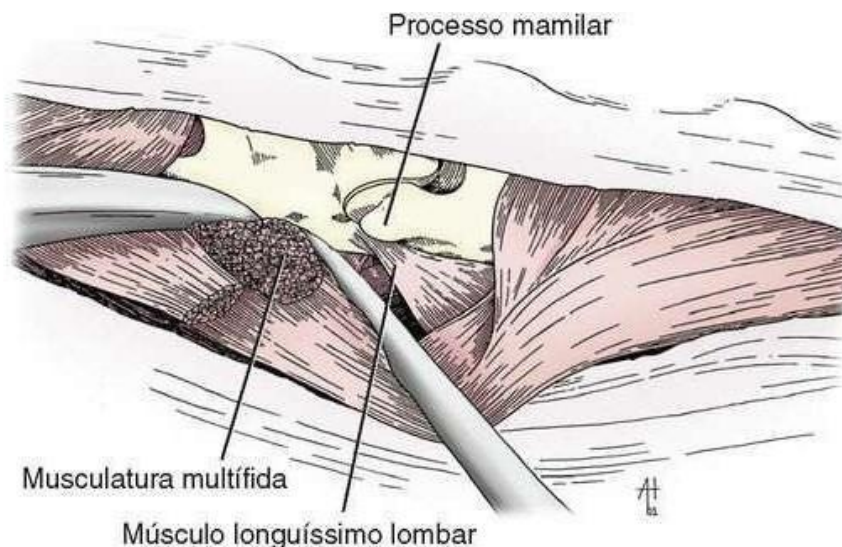
possa remover o pedículo, os processos articulares e parte da lâmina (incisando o processo espinhoso dorsal por baixo). Terminando esta etapa, deve ser feita a lavagem com soro fisiológico, posteriormente, o fechamento da camada muscular com padrão de sutura *Sultan* com fio de *Nylon 2-0*. Em seguida faz-se o fechamento do espaço morto com padrão intradérmico modificado com fio de *Nylon 3-0* e, por fim, o fechamento da pele com padrão de sutura simples separado com fio de *Nylon 3-0* (DEWEY, 2014; FOSSUM, 2014).

Figura - Posicionamento de um cão para incisão dorsolateral de pele.



Fonte: FOSSUM, 2014.

Figura 11- Uso de elevadores periostais para remoção das ligações da musculatura multifida do processo mamilar.



Fonte: FOSSUM, 2014.

## 5.6 Laminectomia

A Laminectomia ou Laminectomia Dorsal envolve a dissecação da musculatura epaxial, removendo bilateralmente as lâminas dorsais, incluindo a remoção parcial ou total dos processos espinhosos dorsais. Esse procedimento não permite a retirada do material do disco herniado localizado ventralmente, mas diminui a compressão da medula espinhal removendo o teto do canal vertebral (BRISSON, 2010; DEWEY, 2014; LORENZ; COATS; KENT, 2011).

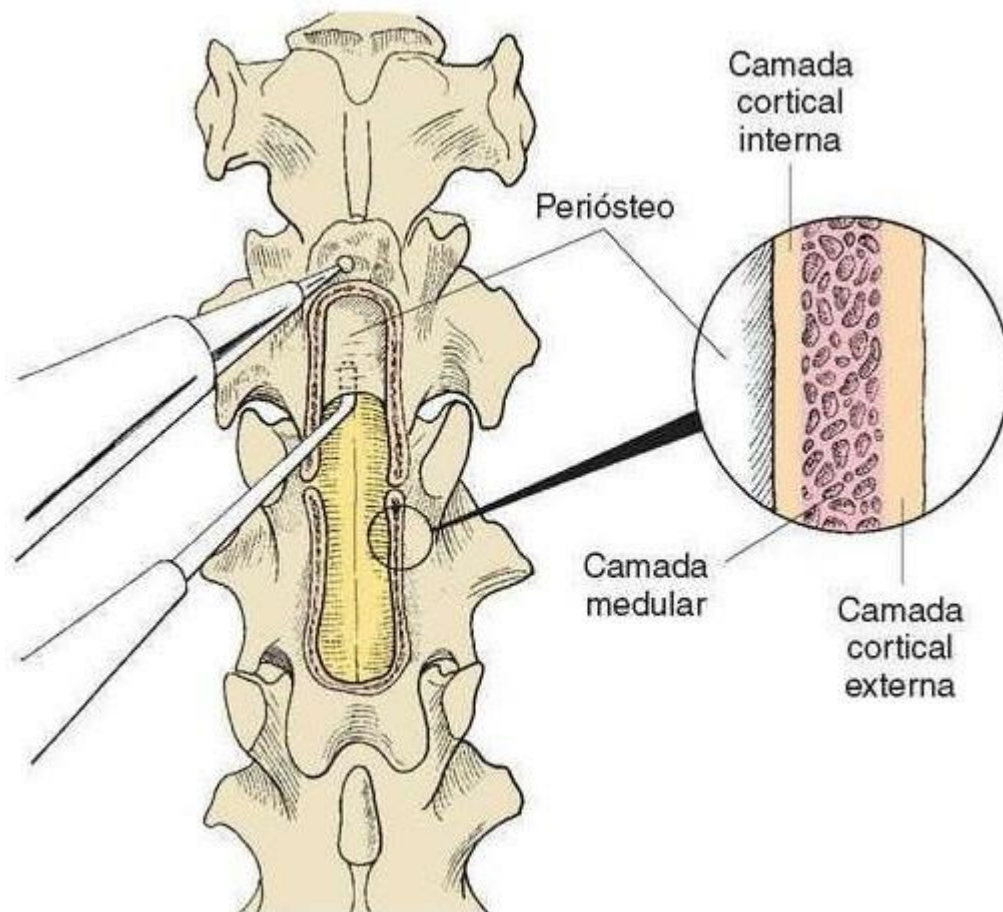
A Laminectomia Dorsal é tecnicamente mais fácil em cães pequenos, devido ao tamanho adequado para realizar a fenda ventral, pois em raças maiores pode ser mais difícil de alcançar e a morbidade a curto prazo é um problema menor em raças pequenas. Tem sido recomendada como possibilidade à descompressão ventral para esses cachorros menores, porém o slot ventral tem utilidade maior em relação a remoção do material de disco. É realizada com menor frequência do que a hemilaminectomia, devido há necessidade de manipulação maior da coluna espinhal, na intenção de remover o material de disco afetado (BRISSON, 2010; DEWEY, 2014; SHARP; WHEELER, 2005).

Na abordagem lombossacral esta técnica é a melhor indicação para descompressão medular (SHARP; WHEELER, 2005). Isto se deve pelo fato do espaço do canal vertebral ser mais amplo, que permite maior manipulação e deslocamentos das vértebras lombares, sem necessariamente causar uma disfunção neurológica progressiva (DEWEY, 2014; SHARP; WHEELER, 2005).

A abordagem dorsal torácica inicia-se pela incisão de pele dorsomedialmente na região vertebral acometida, transpassando tecido adiposo e subcutâneo, em torno dos processos espinhosos dorsais acometidos para revelar a fáscia toracolombar. Com uma tesoura *Mayo* incisa-se bilateralmente essa fáscia, lateralmente a esses processos espinhosos. A dissecação das camadas é semelhante ao descrito para a Hemilaminectomia, entretanto este processo deve ser realizado bilateralmente. Posteriormente, coloca-se as duas pontas de afastadores de *Gelpi* por baixo da musculatura multífida, a dissecação bilateral já é suficiente para exposição dos processos espinhoso e, portanto, já pode ser realizado a laminectomia dorsal. Para realizar esse procedimento, remova parcialmente ou por completo os processos espinhosos dorsais do local de interesse, usando cortadores de ossos ou tesouras de dupla ação. Usando uma perfuratriz pneumática de alta velocidade, são removidas as camadas ósseas corticais externas, esponjosa interna e cortical interna, evidenciando assim a medula espinhal (Figura 20). É importante ter cuidado para remover apenas os processos espinhoso necessários, para que não ocorra uma força maior de tração sobre as vértebras durante a secção. Terminando esta etapa, deve ser fei-

ta a limpeza com solução fisiológica, seguidamente o fechamento da camada muscular com padrão de sutura *Sultan* com fio de *Nylon 2-0*, posteriormente, o fechamento do espaço morto com padrão intradérmico modificado com fio de *Nylon 3-0* e, por fim, o fechamento da pele com padrão de sutura simples separado com fio de *Nylon 3-0* (DEWEY, 2014; FOSSUM, 2014).

Figura - Uso de sonda pequena e/ou as pontas da pinça Lempert para remover as camadas corticais externas, a esponjosa interna e cortical interna.



Fonte: FOSSUM, 2014.

## 5.7 Pediclectomia

A Pediclectomia é considerada uma versão “reduzida” da hemilaminectomia, devido a sua remoção de porções do pedículo cranial e caudal do forame intervertebral, mas que preserva os processos articulares. Esse procedimento tem como propósito promover a decompressão da medula espinhal mediante abordagens menos adversas e removendo menos osso vertebral, tendo maior indicação em região lombossacral (BRISSON, 2010; FOSSUM, 2014).

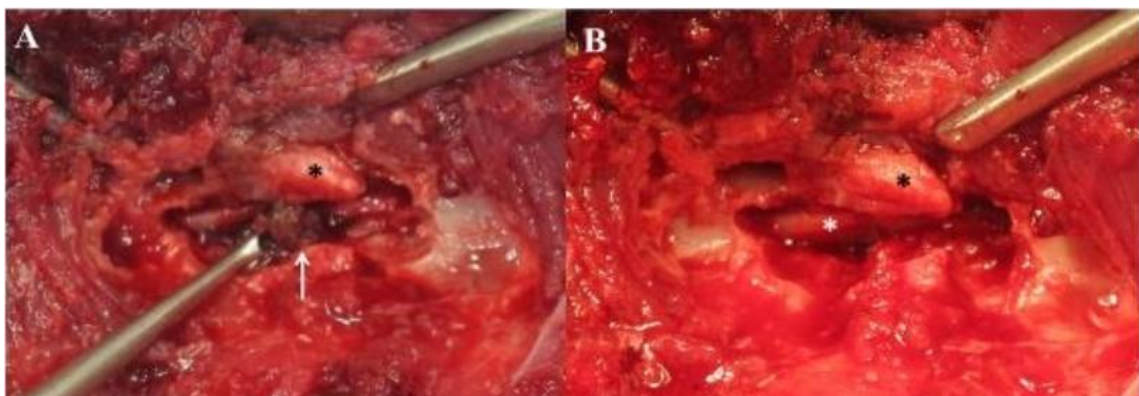


A janela fornecida pela Pediclectomia é adequada para visualizar o aspecto ventrolateral do canal vertebral e oferece exímia promoção para recuperação do material discal extrudado ventral ou lateral. É um procedimento mais rápido e cria menos trauma no tecido e menos fragilidade vertebral, levando a uma reabilitação mais veloz (BRISSON, 2010).

Assim como o procedimento de Hemilaminectomia, a abertura da Pediclectomia é realizada próximo ao seio vertebral e estruturas foraminais, os quais necessitam de cuidados para evitar hemorragias e danos à raiz nervosa. Também pode ser realizada bilateralmente sem causar instabilidade vertebral, já que não invade as facetas articulares, desde que uma porção do pedículo permaneça intacta cranial e/ou caudal à janela de Pediclectomia para evitar a desconexão da lâmina dorsal do corpo vertebral (BRISSON, 2010; LORENZ; COATS; KENT, 2011).

A incisão de pele é feita dorsomedialmente, paralela aos processos espinhosos, transpassando tecido adiposo e subcutâneo, até a visualização da fáscia lombodorsal e músculos epaxiais laterais. Faz-se a dissecação como descrito anteriormente na técnica de Hemilaminectomia. Usando afastadores de *Gelpi* e elevadores de *Freer* é possível visualizar as vértebras de interesse, usando um Bisturi n 11º faz-se a fenestração dos discos intervertebrais danificados, em seguida remove os pedículos adjacentes das vértebras (Figura 21), evitando danos aos forames intervertebrais e processos articulares. Com uso de uma broca pneumática, cria-se uma janela no canal vertebral e remove a fina camada cortical interna usando um perfurador de osso. Posteriormente é possível visualizar o material extrudado. Remova a substância do disco de dentro do canal vertebral usando uma sonda e pinça *Bishop-Harmon* o quanto possível, certificando-se de não causar nenhum dano à medula espinhal. Após essa etapa, faz-se a lavagem com solução fisiológica e fechamento das camadas como descrito na técnica de Laminectomia (MARINHO, *et al.*, 2020).

Figura - Pediclectomia perioperatória de um cão na região de L3 – L4. A. Material do disco extrudado (seta branca). B. Medula espinhal descomprimida (asterisco branco) em posição anatômica normal após a retirada do material, sem nenhum dano causado aos processos.



Fonte: MARINHO, et al., 2020.

**Tabela 1** – Classificação da descompressão de doença de disco.

Técnica Cirúrgica	Quando utilizar	Vantagens	Desvantagens
Fenda Ventral	Raças condrodistróficas com suspeita de DDIV Hansen tipo I cervical e torácica	Rápida melhoria dos sinais clínicos	Pode ocorrer hemorragia severa; não permite descompressão significativa da ME ou remoção de material do DIV lateralizado ou localizado dorsalmente
Fenestração	Raças condrodistróficas com suspeita de DDIV Hansen tipo I associada com outra técnica cirúrgica	Evita extrusões adicionais do material do disco no canal vertebral, assim reduz a taxa de recorrência	Não remove o material extrusado, portanto, deve ser utilizado com técnicas associadas. Em caso de Síndrome de Wobbler, pois pode exacerbar o abaulamento do AF dorsal
Hemilaminectomia	Principal escolha para DDIV toracolombar	Única abordagem que permite a remoção de extrusões de DIV foraminais ou laterais. É a descompressão mais satisfatória pela remoção de material de disco, melhora neurológica e menor instabilidade biomecânica pós-operatória	Risco aumentado de hemorragia do seio venoso. Na cervical, resulta em mais trauma tecidual
Laminectomia Dorsal	Cães de raças pequenas na região cervical, torácica e lombossacral com suspeita de Hansen tipo I	Melhor descompressão lombossacral; permite maior manipulação das vértebras	Não permite a remoção de herniação de disco localizado ventralmente: difícil exposição da ME para descompressão sem predispor a formação de fibrose constritiva operatória
Pediculectomia	Em cães não condrodistróficos e/ou idoso com suspeita de Hansen tipo II	Proporciona uma adequada visualização ventrolateral do canal vertebral e oferece excelente acesso para recuperação de material discal ventral ou lateralizado, limitando a manipulação intraoperatória da ME	A técnica parcial fornece uma janela muito pequena para descomprimir lesões extensas ou garantir que todo material extrusado tenha sido removido. Exige sondagem a “cegas” do canal vertebral, o que pode aumentar o risco de hemorragia do seio venoso

## 6 PROGNÓSTICO

O prognóstico é avaliado de acordo com os sinais neurológicos, achado anatômico da lesão, manifestações da doença, dor e qual terapia foi instituído. É considerado um prognóstico bom, o paciente que conserva a dor profunda previamente a cirurgia e que apresenta sinais neurológicos leves. Estes animais possuem 1,7 vezes mais possibilidades de voltar a deambular habitualmente. Já a ausência da percepção da dor profunda nos membros posteriores, está associado a um prognóstico reservado a ruim, porém, ela não elimina a possibilidade de uma intervenção cirúrgica emergencial. Animais apresentando extrusões de disco toracolombar Hansen tipo I tratados cirurgicamente com presença de estímulos físicos e percepção intacta da dor nos membros pélvicos exibem índices de recuperação neuromotora superior a 80% (BRISSEON, 2010; DEWEY, 2014; FESTUGATTO *et al.*, 2008)

O prognóstico de doença de disco cervical tipo I para recuperação funcional é de bom a excelente (FOSSUM, 2014). Em um estudo com 190 cães sobre extrusões de DIV cervical do tipo I foi relatado que cães de raças de pequeno e grande porte com presença de dor profunda, tratados cirurgicamente, recebem uma taxa de sucesso global de 99%, desenvolvendo o sentido de dor cervical e conseguiram caminhar sem reforço. Dos pacientes submetidos a laminectomia dorsal com vários graus neurológicos, 67% recuperaram a deambulação normal duas semanas após a cirurgia e 100% estavam ambulatoriais (animais que apresentam uma leve paresia, porém ainda são capazes andar) na reavaliação final 5 a 44 meses após a cirurgia. Ainda nesse estudo, a recorrência de hiperestesia da coluna cervical após a cirurgia é de 10% dos pacientes (8% de cães pequenos e 13% de cães grandes), sendo que apenas 4% (2,1% cães pequenos e 8,7% de cães grandes) desses animais necessitaram de uma segunda intervenção cirúrgica (CHERRONE *et al.*, 2014). Ao contrário, uma análise realizada por Hillman, Kengeri e Waters (2009) com 32 cães com tetraparesia não ambulatorial associada à hérnia do disco cervical, apenas 62% dos cães (20) apresentaram uma recuperação completa, sendo que os animais que recuperaram a condição de andar dentro de 96 horas após a cirurgia tiveram 7 vezes maiores chances de se recuperar completamente em comparação aos cães que permaneceram não deambuladores em 96 horas pós-operatório. A presença da percepção da dor profunda (PDP) tem sido relatada por muitos estudiosos como o fator prognóstico mais importante para retornar as funções normais, a perda da PDP nos membros pélvicos ocorre com frequência na DDIV toracolombar do tipo I e está diretamente relacionado a

um prognóstico reservado a ruim (BRISSON, 2010; FOSSUM, 2014). As taxas gerais de recuperação relatadas para cães submetidos a cirurgia de descompressão toracolombar com PDP questionável ou ausente é de 25 a 76%. Em contraste, apenas 25% das raças de grande porte com extrusão toracolombar Hansen tipo I que perderam a PDP são relatados recuperação após serem submetidos a cirurgia de descompressão (BRISSON, 2010). O prognóstico varia de 47% a 76% em cães que não tem PDP e tem descompressão cirúrgica dentro de 12 a 24 horas, no entanto, se a cirurgia for atrasada por mais de 48 horas após a perda da PDP, o prognóstico diminui para menos de 5% (LORENZ; COATS; KENT, 2011).

## 7 CONCLUSÃO

A doença de disco intervertebral tem como casuística comum na clínica neuro ortopédica veterinária, sendo uma das enfermidades mais comuns de neurologia em cães. A dor profunda é o principal sinal clínico para o prognóstico do paciente, sendo que animais que apresenta a percepção de dor após cirurgia de descompressão, tem um prognóstico bastante favorável e se recuperam mais rapidamente.

O diagnóstico e prognóstico continuam sendo um desafio para o veterinário, uma vez que necessita de exame neurológico e anamnese rigoroso para a suspeita clínica de DDIV. Os exames complementares de imagem como a Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética são essenciais para informar o dano de disco, porém em razão ao seu elevado custo e difícil acesso, nem sempre são solicitados.

A escolha do tratamento pode influenciar na melhora do animal. Apesar de alguns casos a terapia conservativa ser indicada, foi demonstrado nessa revisão que a terapia cirúrgica é a mais apropriada, buscando a descompressão da medula espinhal.

## 8 REFERÊNCIAS

- ARIAS, M. V. B. et al. Avaliação dos resultados clínicos após cirurgia descompressiva em cães com doença de disco intervertebral. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, p. 1445-1450, 2007.
- ARIAS, Mônica Vicky Bahr; SEVERO, Maíra Santos; TUDURY, Eduardo Alberto. Trauma medular em cães e gatos: revisão da fisiopatologia e do tratamento médico. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 1, p. 115-134, 2007.
- BERGKNUT, Niklas et al. Intervertebral disc degeneration in the dog. Part 1: Anatomy and physiology of the intervertebral disc and characteristics of intervertebral disc degeneration. **The Veterinary Journal**, v. 195, n. 3, p. 282-291, 2013.
- BRAY, Jonathan P.; BURBIDGE, Hilary M. The canine intervertebral disk: part one: structure and function. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 34, n. 1, p. 55-63, 1998.
- BRISSON, Brigitte A. Intervertebral disc disease in dogs. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 40, n. 5, p. 829-858, 2010.
- CHAVES, Rafael 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, p. 835-839, 2017.
- CHERRONE, Karen 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, 2004.
- COATES, Joan R. Intervertebral disk disease. **Veterinary clinics of north america: small animal practice**, v. 30, n. 1, p. 77-110, 2000.
- CUDIA, S. P.; DUVAL, J. M. Thoracolumbar intervertebral disk disease in large, nonchondrodystrophic dogs: a retrospective study. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 33, n. 5, p. 456-460, 1997.
- DA SILVEIRA, Solimar Dutra et al. Hemilaminectomia como tratamento de discopatia toracolumbar canina: Estudo retrospectivo e relato de caso. **Pubvet**, v. 14, p. 141, 2020.
- DEWEY, C. W. Cirurgia da coluna toracolumbar In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4ª ed. Elsevier, Rio de Janeiro, p. 1508-1528, 2014.
- DEWEY, C. W.; DA COSTA, R. C. Neurologia canina e felina—guia prático. **São Paulo Ed. Guarará**, v. 1, p. 379-462, 2017.
- DEWEY, Curtis W.; DA COSTA, Ronaldo C. (Ed.). **Practical guide to canine and feline neurology**. John Wiley & Sons, 2015.
- DE LAHUNTA, Alexander; GLASS, Eric N.; KENT, Marc. **Veterinary neuroanatomy and**

**clinical neurology-e-book.** Elsevier Health Sciences, 2014.

DORN, Marianne; SEATH, Ian J. Neuter status as a risk factor for canine intervertebral disc herniation (IVDH) in dachshunds: a retrospective cohort study. **Canine genetics and epidemiology**, v. 5, n. 1, p. 1-14, 2018.

DYCE, Keith M. **Tratado de anatomia veterinária.** Elsevier Brasil, 2004.

EVANS, Howard E.; DE LAHUNTA, Alexander. **Miller's anatomy of the dog-E-Book.** Elsevier health sciences, 2013.

ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária;** Vol. I; 5ª Edição. 2010.

FESTUGATTO, Rafael et al. Recuperação funcional de cães com doença do disco intervertebral toracolombar submetidos ao tratamento cirúrgico. **Ciência Rural**, v. 38, n. 8, p. 2232-2238, 2008.

FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de pequenos animais.** Elsevier Brasil, p. 1478 - 1483, 2014.

FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de pequenos animais.** Elsevier Brasil, p. 1610 - 1640, 2014.

FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de pequenos animais.** Elsevier Brasil, p. 1514 - 1519, 2014.

HANSEN, Hans-Jürgen. A pathologic-anatomical study on disc degeneration in dog: With special reference to the so-called enchondrosis intervertebralis. **Acta Orthopaedica Scandinavica**, v. 23, n. sup11, p. 1-130, 1952.

HILLMAN, Robert B.; KENGERI, Seema S.; WATERS, David J. Reevaluation of predictive factors for complete recovery in dogs with nonambulatory tetraparesis secondary to cervical disk herniation. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 45, n. 4, p. 155-163, 2009.

JEFFERY, Nick D. et al. Factors associated with recovery from paraplegia in dogs with loss of pain perception in the pelvic limbs following intervertebral disk herniation. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 248, n. 4, p. 386-394, 2016.

LORENZ, Michael D.; COATES, Joan; KENT, Marc. **Handbook of Veterinary Neurology-E-Book.** Elsevier Health Sciences, 2010.

KERWIN, S. C.; LEVINE, J. M.; HICKS, D. G. Thoracolumbar spine. In: TOBIAS, Karen M.; JOHNSTON, Spencer A. **Veterinary surgery: small animal.** v. 2, p. 449-475, 2012.

KÖNIG, Horst Erich; BRAGULLA, Hermann; HANS-GEORG, Hans-Georg. **Veterinary anatomy of domestic mammals: textbook and colour atlas.** Schattauer Verlag, 2007.

KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-Georg. **Anatomia dos Animais Domésticos:- Texto e**



**Atlas Colorido.** Artmed Editora, 2016.

MACIAS, C. et al. Thoracolumbar disc disease in large dogs: a study of 99 cases. **Journal of small animal practice**, v. 43, n. 10, p. 439-446, 2002.

MARINHO, Paulo Vinícius Tertuliano et al. Pediclectomy and fenestration for spinal cord decompression of the lumbar spine of a bush dog (*Speothos venaticus*) - case report. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 72, p. 1397-1402, 2020.

MARINHO, P. V. T. et al. Corpectomia lateral parcial para o tratamento de compressão ventral extradural crônica entre T9-T10 em um cão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, p. 443-449, 2018.

NELSON, Richard; COUTO, C. Guillermo. **Medicina interna de pequenos animais.** Elsevier Brasil, 2015.

PACKER, R.M.A. et al. DachsLife 2015: an investigation of lifestyle associations with the risk of intervertebral disc disease in Dachshunds. **Canine Genetics and Epidemiology**, v. 3, n. 8, p. 1-15, 2016.

RICHARD, W.; NELSON, C.; GUILLERMO, C. Medicina interna de pequenos animais. **Rio de Janeiro**, 2001.

RISBUD, Makarand V.; SCHAER, Thomas P.; SHAPIRO, Irving M. Toward an understanding of the role of notochordal cells in the adult intervertebral disc: from discord to accord. **Developmental Dynamics**, v. 239, n. 8, p. 2141-2148, 2010.

ROYNARD, Patrick et al. Acupuncture for small animal neurologic disorders. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 48, n. 1, p. 201-219, 2018.

SCHMIED, Oliver; GOLINI, Lorenzo; STEFFEN, Frank. Effectiveness of cervical hemilaminectomy in canine Hansen type I and type II disc disease: a retrospective study. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 47, n. 5, p. 342-350, 2011.

SHARP, Nicholas JH; WHEELER, Simon J. Small animal spinal disorders. **Diagnosis and surgery**, v. 2, n. 1, p. 1-17, 2005.

SISSON, S.; GROSSMAN, J. D.; GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos.** Vol. 2. Rio de Janeiro, 1986.

SLATTER, Douglas H. (Ed.). **Textbook of small animal surgery.** Elsevier health sciences, v. 2, n. 1 p. 1193-1208, 2007.

Spinal Cord *in Situ*. Minnesota Veterinary Anatomy Courseware Web Site. 2013. Disponível em: < <http://vanat.cvm.umn.edu/neurLab2/pages/CervThorTransect.html#start>>. Acesso em: 31 de Maio de 2022.

SMOLDERS, Lucas A. et al. Intervertebral disc degeneration in the dog. Part 2: chondrodystrophic and non-chondrodystrophic breeds. **The veterinary journal**, v. 195, n. 3, p. 292-299, 2013.

ŠULLA, Igor et al. Cauda equina syndrome in dogs-a review. **Acta Veterinaria Brno**, v. 87, n. 4, p. 321-330, 2019.

THRALL, Donald E. **Diagnóstico de radiologia veterinária**. Elsevier Editora Ltda., 2019.

TOBIAS, Karen M.; JOHNSTON, Spencer A. **Veterinary surgery: small animal-E-BOOK: 2-volume set**. Elsevier Health Sciences, 2013.

TERTULIANO MARINHO, Paulo Vinicius et al. Doença do disco intervertebral Hansen tipo II em cães: fisiopatologia, abordagem clínico-cirúrgica e controvérsias. **Semina-Ciencias Agrarias**, p. 1395-1413, 2014.