

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

**DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL CERVICAL E TORACOLOMBAR  
EM PEQUENOS ANIMAIS**

Autora: Laíse Moschen

**PORTO ALEGRE**

**2017/1**

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

**DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL CERVICAL E TORACOLOMBAR  
EM PEQUENOS ANIMAIS**

**Autora: Laíse Moschen**

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

**Orientador: João Antonio Tadeu Pigatto**

**PORTO ALEGRE**

**2017/1**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela saúde para correr atrás dos meus sonhos, pois sem a vontade Dele nada disso seria possível. Sou grata também pela missão mais nobre de todas que foi concedida a mim: ser médica veterinária e salvar muitas vidas.

Não menos importante, agradeço a minha família, especialmente ao meu pai, Nelson Moschen (*in memoriam*), que me ensinou o valor do estudo, o amor e respeito pela natureza e pelos animais. A minha mãe por ser sempre tão carinhosa e acolhedora, e a minha irmã por dividir comigo esse amor pelos cachorros. Sempre estiveram ao meu lado me apoiando e nunca pouparam esforços para me ajudar. Eu dedico essa vitória a vocês!

As minhas amigas Bruna, Luiza, Marcela e Nathália, obrigada por terem feito parte de toda essa jornada, sempre estando presentes nas horas boas e ruins e nunca me deixando desistir das cadeiras. Vocês alegraram meus dias dentro e fora da favet. Podem ter certeza de que fizeram toda a diferença!

Aos amigos que tive a sorte de me aproximar na reta final do curso, Dani, Mari, Matheus, Jacobi e Zaca, obrigada pela parceria! Vocês também foram fundamentais para mim.

Ao meu querido orientador João Pigatto por ter me ajudado com este trabalho e também por ter sido um excelente professor. Saiba que és um exemplo de profissional para mim, ao qual irei sempre me espelhar.

Não poderia deixar de agradecer aos meus peludos de quatro patas Susi, Lory, Mell, Luna e Minnie que me mostraram o que é o amor incondicional sem maldade ou inveja.

Aos demais familiares, amigos, professores e médicos veterinários que me apoiaram e torceram por mim, meu muito obrigada!

“O que mais me atrai nos animais é que eles não usam palavras, eles usam sentimentos.”

Chico Xavier

“Não sei ao certo como é o paraíso, mas sei que quando morrermos e chegar o tempo de Deus nos julgar, Ele não perguntará quantas coisas boas você fez em sua vida, antes Ele perguntará quanto amor você colocou naquilo que fez.”

Madre Teresa de Calcutá

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Imagem de uma vértebra típica.....17
- Figura 2- Vértebra típica. A, medula espinhal. B, núcleo pulposo. C, anel fibroso.....18
- Figura 3- Segmentos da medula espinhal e seus locais em relação aos níveis vertebrais no cão nas regiões cervical, torácica e lombar. A medula espinhal termina no nível da sexta vértebra lombar.....19
- Figura 4- Extrusão de disco tipo I em T11-T12 em Dachshund. A. Aspecto normal da medula espinhal (S) dentro do canal espinhal. Gordura epidural (F) e plexo venoso vertebral interno ou seios vertebrais (V) também estão presentes dentro do canal espinhal. B, há material calcificado (C) dentro do núcleo pulposo. Há uma fissura (*setas*) dentro do ânulo fibroso dorsal e material calcificado proveniente do núcleo pulposo (D) fazendo extrusão através da fissura para dentro do canal espinhal. Ocorreram deslocamento dorsal e compressão da medula espinhal (S). C, o material calcificado que fez extrusão (D) do núcleo pulposo está comprimindo a medula espinhal (S) nesta altura.....24
- Figura 5- Protrusão de disco tipo II em C6-C7. A, aspecto normal da medula espinhal (S) e a estreita relação do ânulo fibroso (AF) com a medula espinhal. B, observar compressão da medula espinhal esquerda (S) resultando do abaulamento dorsal (*setas*) do ânulo fibroso (AF) nesta altura.....25
- Figura 6- Cão da raça Dachshund com dor no pescoço causada por extrusão de disco cervical.  
A posição da cabeça está baixa e o membro torácico fletido. A postura encurvada pode ser confundida com dor toracolombar.....32
- Figura 7- Síndrome de Horner unilateral em gato, lado direito acometido.....33

Figura 8-	Postura de Schiff–Sherrington em um cão da raça Dachshund com extrusão de disco intervertebral toracolombar.....	36
Figura 9-	Projeção ventrodorsal cervical. O paciente é colocado em decúbito dorsal, com todo o corpo alinhado verticalmente. O feixe é centrado na área de interesse. É útil remover o tubo endotraqueal para esta visão, particularmente na mielografia.....	38
Figura 10-	Projeção lateral toracolombar. O paciente está em decúbito lateral. As cunhas de espuma são colocadas sob o esterno e entre os membros para evitar a rotação e sob a vértebra lombar para evitar flacidez. O feixe é centrado na área de interesse.....	39
Figura 11-	Projeção ventro-dorsal toracolombar. O paciente está em decúbito dorsal com os membros estendidos. É importante que o corpo esteja ereto e o feixe colimado.....	39
Figura 12-	Radiografia espinhal toracolombar lateral de um cão normal. O cão está bem posicionado, com as costelas (a) e os processos transversais (b) sobrepostos. As placas de extremidade vertebral no meio da imagem são paralelas ao feixe, enquanto que as próximas à borda direita não são.....	40
Figura 13-	Radiografia toracolombar lateral de um cão anestesiado com extrusão aguda de disco toracolombar. Um espaço em disco colapsado, com tamanho reduzido do forame intervertebral e material calcificado no canal vertebral são evidentes no espaço discal intervertebral L1 / L2.....	40
Figura 14-	Mielografia da junção toracolombar, incidência lateral, mostrando elevação dorsal da coluna ventral de contraste (seta), evidenciando compressão extradural, lesão compatível com DDIV.....	42
Figura 15-	A: Imagem CT de uma extrusão de disco macia (não mineralizada); B: extrusão de disco mineralizada; C: um mielograma CT normal.....	45

Figura 16-	Cão em decúbito dorsal, intubado e conectado a um ventilador antes de sofrer uma tomografia computadorizada; Isso minimiza os artefatos de movimento causados pela respiração (tanto para TC quanto para RM). O artefato respiratório é menos um problema para lesões nas regiões craniana cervical ou lombossacra.....	46
Figura 17-	RM de coluna. Plano sagital ponderado em T2. Extrusão discal com compressão medular secundária em C2-C3 (seta).....	48
Figura 18-	Método de fenestração. O anel fibroso é cortado na forma de uma janela para permitir o acesso ao núcleo pulposo.....	57
Figura 19-	Método de fenestração de disco. O núcleo pulposo está escorrendo do espaço intervertebral. O pedaço removido de anulo fibroso fica cranial em relação ao espaço do disco (seta).....	58
Figura 20-	Espaço do disco durante (A) e após (B) fenestração cirúrgica através de uma abordagem de dorsolateral na coluna vertebral. A seção transversal de um espaço discal após a fenestração foi realizada (C).....	58
Figura 21-	O anulo dorsal foi removido, permitindo uma visão do canal vertebral.....	61
Figura 22-	Vista dorsal e transversal da coluna toracolombar mostrando as quantidades do arco vertebral remetidos por três técnicas diferentes de laminectomia dorsal. A: funkquist A laminectomia; B: laminectomia funkquist B; C: laminectomia dorsal modificada.....	63
Figura 23-	Visão intra-operatória de uma hemilaminectomia no lado esquerdo das vértebras lombares 6 e 7. Observe a posição da raiz do nervo, cercada por material de disco.....	65
Figura 24-	Ilustração da região lombar após submissão a técnica de pedicullectomia. Pode-se verificar a preservação dos processos articulares das vértebras adjacentes.....	67

Figura 25-	Durotomia longitudinal realizada com agulha hipodérmica angulada na extremidade após abertura do canal vertebral mediante laminectomia do tipo B.....	68
------------	---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Doenças que acometem a região cervical (segmentos espinhais C1-C5).....	49
Tabela 2-	Doenças que acometem a dilatação cervical (segmentos espinhais C6-T12).....	50
Tabela 3-	Doenças que acometem a região toracolombar (segmentos espinhais T3-L3).....	50
Tabela 4-	Fármacos usados no tratamento conservativo da DDIV.....	54

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

DDIV = Doença do Disco Intervertebral  
DIV = Disco Intervertebral  
DIVs = Discos Intervertebrais  
NP = Núcleo pulposo  
AF = Anel Fibroso/ Ânulo Fibroso  
SNC = Sistema Nervoso Central  
SNP = Sistema Nervoso Periférico  
ME = Medula Espinhal  
TL = Toracolombar  
NMS = Neurônio Motor Superior  
NMI = Neurônio Motor Inferior  
LCR = Líquido Cefalorraquidiano  
TC = Tomografia Computadorizada  
IRM = Imagem de Ressonância Magnética  
RM = Ressonância Magnética  
AINE = Anti-inflamatório não-esteroidal  
MHP = Mielomalácea Hemorrágica Progressiva

## RESUMO

A Doença do Disco Intervertebral é uma afecção neurológica comum em cães e rara em gatos. É a maior causa de compressão medular e pode comprometer as funções neurológicas de acordo com o grau de acometimento, o local anatômico, duração e força dinâmica da compressão. Ocorre principalmente em cães de raças condrodistróficas devido à extrusão ou protusão do disco degenerado. Existem dois tipos mais frequentes de hérnia de disco, Hansen tipo I (degeneração discal condróide) e Hansen tipo II (degeneração discal fibróide). A Hansen tipo III é menos comum e mais grave, podendo levar à mielomalácia.

O diagnóstico presuntivo é baseado na história clínica do paciente e por meio de exame físico e neurológico. O diagnóstico definitivo é obtido com exames complementares de imagem (radiografia simples, mielografia, ressonância magnética e tomografia computadorizada). Outros exames complementares como hemograma, bioquímicos séricos e análise de líquido cefalorraquidiano servem para excluir doenças com sinais clínicos semelhantes. O tratamento vai depender do tipo de lesão sofrida pelo animal, podendo ser clínico ou cirúrgico. O tratamento clínico conservativo consiste em uma combinação de repouso, reabilitação física e medicamentos (analgésicos, anti-inflamatórios ou relaxantes musculares), enquanto o tratamento cirúrgico objetiva a descompressão medular, sendo indicado em casos onde não há resposta aos medicamentos, dor persistente e disfunção neurológica moderada ou severa.

**Palavras-chave:** compressão medular, discopatia, hérnia discal.

## **ABSTRACT**

*Intervertebral Disc Disease is a common neurological disorder in dogs and rare in cats. It is the major cause of spinal compression and may compromise neurological functions according to the degree of involvement, the anatomical site, duration and dynamic force of the compression. It occurs mainly in dogs of chondrodystrophic races due to the extrusion or protrusion of the degenerate disc. There are two more frequent types of disc herniation, Hansen type I (chondroid disc degeneration) and Hansen type II (fibrous disc degeneration). Hansen type III is less common and more severe, and may lead to myelomalacia.*

*The presumptive diagnosis is based on the patient's clinical history and physical and neurological examination. The definitive diagnosis is obtained with complementary imaging tests (simple radiography, myelography, magnetic resonance imaging and computed tomography). Other complementary tests such as hemogram, serum biochemistry and cerebrospinal fluid analysis are to exclude diseases with similar clinical signs. The treatment will depend on the type of injury suffered by the animal, and may be clinical or surgical. Conservative clinical treatment consists of a combination of rest, physical rehabilitation and medications (analgesics, anti-inflammatories or muscle relaxants), while the surgical treatment aims at spinal decompression, being indicated in cases where there is no response to medications, persistent pain and dysfunction moderate or severe neurological disorder.*

*Key words: spinal cord compression, discopathy, disc herniation.*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2</b>	<b>ANATOMIA</b> .....	16
<b>2.1</b>	<b>Coluna Vertebral</b> .....	16
<b>2.2</b>	<b>Medula Espinhal</b> .....	18
<b>2.3</b>	<b>Vascularização</b> .....	21
<b>3</b>	<b>DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL</b> .....	22
<b>3.1</b>	<b>Etiologia</b> .....	22
<b>3.2</b>	<b>Fisiologia</b> .....	22
<b>3.3</b>	<b>Classificação</b> .....	23
3.3.1	Mielomalácea Hemorrágica Progressiva.....	26
<b>3.4</b>	<b>Fisiopatologia</b> .....	27
<b>3.5</b>	<b>Epidemiologia</b> .....	29
<b>3.6</b>	<b>Sintomatologia</b> .....	30
3.6.1	Síndrome Cervical (C1-C5).....	31
3.6.2	Síndrome Toracolombar (T3-L3).....	34
<b>4</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b> .....	37
<b>4.1</b>	<b>Exame Radiológico Simples</b> .....	38
<b>4.2</b>	<b>Exame Radiológico Contrastado- Mielografia</b> .....	41
<b>4.3</b>	<b>Tomografia Computadorizada</b> .....	43
<b>4.4</b>	<b>Imagem por Ressonância Magnética</b> .....	47
<b>4.5</b>	<b>Diagnóstico Diferencial</b> .....	48
<b>5</b>	<b>TRATAMENTO</b> .....	51
<b>5.1</b>	<b>Tratamento Clínico</b> .....	52
<b>5.2</b>	<b>Tratamento Cirúrgico</b> .....	55
5.2.1	Fenestração.....	56
5.2.2	Fenda Ventral.....	60
5.2.3	Laminectomia.....	61
5.2.4	Hemilaminectomia.....	64
5.2.5	Pedicullectomia.....	66
5.2.6	Durotomia.....	67
5.2.7	Pós-operatório.....	68
<b>6</b>	<b>PROGNÓSTICO</b> .....	70

<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>72</b>
	REFERÊNCIAS.....	74

## 1. INTRODUÇÃO

A Doença do Disco Intervertebral (DDIV) é uma das enfermidades que mais acomete o Sistema Nervoso Central (SNC), sendo a maior causa de paraplegia em cães, especialmente nos de pequeno porte. O quadro clínico pode variar de dor à perda dos movimentos dos membros inferiores. Ela ocorre por dois mecanismos básicos: extrusão e protrusão. A DDIV toracolombar é responsável por aproximadamente 85% dos casos e a cervical por apenas 15% (Da COSTA, 2001).

As hérnias do tipo I, ou extrusões discais, são comuns em cães de raças condrodistróficas (Teckel, Pequinês, Shih Tzu, Beagle, Cocker Spaniel, entre outras), mas não exclui raças medias-grandes como o Pastor Alemão, por exemplo. Geralmente as extrusões discais têm aparecimento agudo com algum movimento brusco que o animal realiza. O início da sintomatologia coincide com esse acometimento súbito, mas é resultado de um longo processo degenerativo do disco que se iniciou meses ou até anos atrás. As manifestações geralmente aparecem após os dois anos de vida do animal e até os seis anos são frequentes extrusões na região toracolombar (FERNANDÉZ; BERNARDINI, 2010).

As hérnias do tipo II, ou protrusões discais, são comuns de raças medianas-grandes e registradas frequentemente em indivíduos que realizam intenso exercício físico durante sua vida. As protrusões geralmente apresentam progressão crônica de aparecimento mascarado. Geralmente não se observam sinais clínicos antes dos cinco e seis anos de vida. A região sacral é muito frequente e a cervical menos frequente (FERNANDÉZ, BERNARDINI, 2010).

A localização da doença na medula espinhal altera funções específicas no sistema nervoso e resulta em apresentações clínicas diferentes de acordo com a região acometida e também com a progressão da doença no cordão medular. A capacidade limitada de restauração da funcionalidade do tecido danificado está relacionada com a susceptibilidade singular que o sistema nervoso tem a uma lesão localizada (LECOTEUR; GRANDY, 2004).

## **2. ANATOMIA**

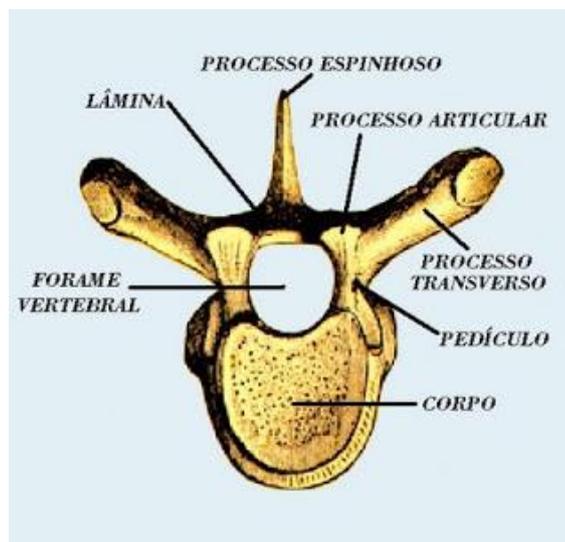
Conhecer a anatomia é fundamental para compreender o exame neurológico e também para realizar o tratamento cirúrgico nos animais (SHARP; WHEELER, 2005).

### **2.1 Coluna Vertebral**

A coluna vertebral é formada por diferentes tipos de vértebras que estão em quantidades diferentes, sendo sete cervicais, 13 torácicas, sete lombares, sete sacrais e 20 caudais aproximadamente (SHARP; WHEELER, 2005). As três vértebras sacrais são fusionadas formando uma estrutura óssea única, o sacro. Uma vértebra típica é composta por um corpo, um arco e por processos de inserção muscular ou articular (transverso, espinhoso e articular) (MILLER, 1964).

O corpo de uma vértebra típica é estreito na parte central. Possui uma superfície articular cranial ligeiramente convexa e uma superfície articular caudal centralmente deprimida. O disco intervertebral está localizado entre vértebras adjacentes. O seu centro é composto pelo núcleo pulposo que é circundado pelo anel fibroso e a porção exterior ou laminar do disco se prende firmemente às vértebras adjacentes. O arco vertebral consiste de dois pedículos e duas lâminas. Juntamente com o corpo, o arco forma um tubo curto, o forame vertebral. Todos os forames vertebrais se ligam formando o canal vertebral. Quando a coluna vertebral é articulada no estado natural, os pedículos de cada vértebra formam os forames intervertebrais direito e esquerdo, pelos quais passam os nervos espinhais, artérias e veias. A parte dorsal do arco vertebral é composta de lâminas direita e esquerda que se unem na linha dorsal média para formar uma única espinha, ou processo espinhoso. A maioria dos processos ocorre a partir do arco vertebral. Cada vértebra típica tem, além do processo espinhoso único, um processo transverso irregular de cada lado que se projeta lateralmente a partir da região onde o pedículo se une ao corpo vertebral. Na raiz de cada processo transverso, na região cervical, está o forame transverso, que divide o processo em partes dorsal e ventral (MILLER, 1964).

Figura 1- Imagem de uma vértebra típica.



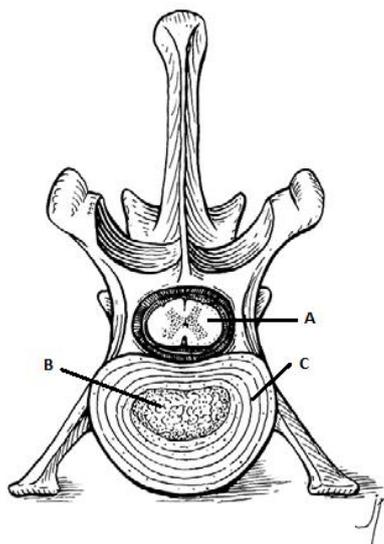
Fonte: <http://adanatomia.blogspot.com.br/2011/06/sistema-esqueletico-coluna-vertebral.html>

O disco intervertebral (DIV) está inserido entre cada corpo vertebral, exceto na primeira e segunda vértebras cervicais (BRISSON, 2010; TOOMBS; BAUER, 1993) e nas vértebras sacrais fundidas (BRISSON, 2010; MILLER, 1964). Cada disco é formado por um centro amorfo de material gelatinoso, conhecido como núcleo pulposo e um anel fibroso externo composto por material fibrocartilaginoso disposto em camadas concêntricas (TOOMBS; BAUER, 1993). Apenas as camadas externas do AF recebem fornecimento sanguíneo e possuem alguma inervação, e o restante do AF e o NP recebem a nutrição por difusão através das placas cartilaginosas terminais, como pressuposto, e não são inervadas (BRISSON, 2010). A probabilidade do núcleo herniar dorsalmente é explicada pela sua posição excêntrica dentro do anel, pois as porções ventral e lateral do anel são de 1,5 a três vezes mais espessas do que a porção dorsal (TOOMBS; BAUER, 1993). Os discos torácicos são mais estreitos do que os discos cervical e lombar. De acordo com relatos, os cães da raça Dachshund possuem DIVs mais largos que outras raças (BRISSON, 2010).

Os discos adjacentes são ligados cranialmente e caudalmente por placas cartilaginosas hialinas, e dorsalmente e ventralmente por ligamentos longitudinais dorsais e ventrais, respectivamente (BRISSON, 2010). O ligamento longitudinal dorsal é mais fino nas regiões abdominal caudal, torácica e lombar, o que possibilita hérnia dorsal e compressão da medula espinhal mais frequentemente. Na região cervical é mais espesso e

largo, portanto é resistente à herniação de material nuclear dorsalmente, muitas vezes desviando-o lateralmente em direção às raízes nervosas espinhais (TOOMBS; BAUER, 1993). Segundo Toombs; Bauer (1993) e Brisson (2010), a presença de ligamentos intercapitais estabilizadores entre T2 e T3 e entre T9 e T11 e para Lecoteur; Grandy (2004) entre T1 e T11, reduz muito a incidência de hérnia de disco nessa região, quando comparada com as demais.

Figura 2- Vértebra típica. A, medula espinhal. B, núcleo pulposo. C, anel fibroso.



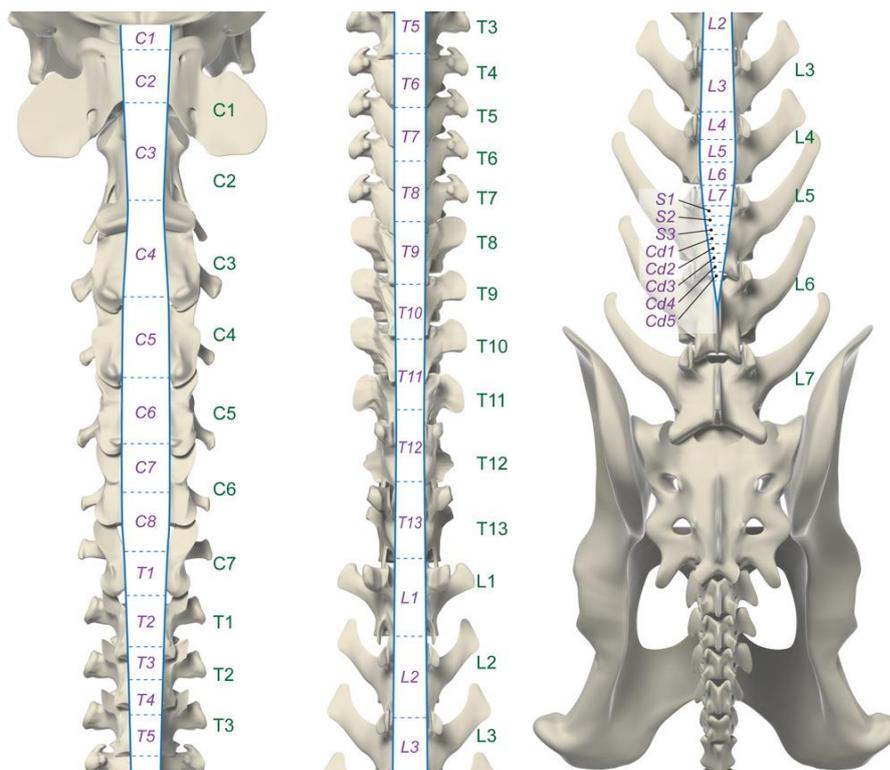
Fonte: Sharp; Wheeler, 2005.

## 2.2 Medula Espinhal

O Sistema Nervoso Central (SNC) é formado pelo encéfalo e medula espinhal. (CHRISMAN *et al*, 2003; FERNANDÉZ; BERNARDINI, 2010). A medula espinhal é um grande tubo de tecido nervoso abrangido dentro do canal vertebral e se conecta com o tronco encefálico cranialmente (FERNANDÉZ; BERNARDINI, 2010). Ela inicia no forame magno e acaba nas vértebras lombares caudais, sendo que na maioria dos cães termina em L6-L7 e em gatos em L7 (MILLER, 1964; TOOMBS; BAUER, 1993) ou S1 (DEWEY; Da COSTA, 2016). Ela não tem o mesmo tamanho em toda a sua extensão, havendo uma diminuição progressiva do diâmetro no sentido crânio-caudal e um achatamento também progressivo, mas no sentido dorso-ventral. (FERNANDÉZ, 2010).

Existem dois espessamentos na medula espinhal, que são chamados de intumescências cervical e lombar, onde estão localizados corpos celulares de neurônios motores inferiores, responsáveis por fornecer mobilidade e sensibilidade aos membros torácicos e pélvicos, respectivamente (SHARP; WHEELER, 2005). A medula espinhal pode ser subdividida em quatro segmentos devido à presença das intumescências: os cinco primeiros segmentos cervicais (C1-C5); cervicotorácico ou intumescência cervical (C6-T2); toracolombar (T3-L3); e lombossacral ou intumescência lombar (L4-S3), sendo que esta última abrange também a parte terminal da medula (FERNANDÉZ; Da COSTA, 2010). Os segmentos da medula espinhal não condizem com os segmentos da coluna vertebral, visto que o segmento C1-C5 está dentro das vértebras C1-C4, o C6-T1 está nas C5-C7, o T2-L3 está entre T1-L2, os L3-L4 está entre T1-L2, os L4-L7 está dentro de L3-L4 e o segmento S1-S3 está em L5 (De LAHUNTA; GLASS, 2009).

Figura 3- Segmentos da medula espinhal e seus locais em relação aos níveis vertebrais no cão nas regiões cervical, torácica e lombar. Observe que a medula espinhal termina no nível da sexta vértebra lombar.



Fonte: Dewey, 2016.

A ME e as raízes espinhais estão recobertas por estruturas de proteção conhecidas como meninges. Existem três camadas de meninges: a dura-máter, que é a camada mais externa e fibrosa; a aracnóide, que é uma membrana fina e reveste a superfície interna da dura-máter; e pia-máter, que é a camada mais profunda e vascular (TOOMBS; BAUER, 1993). O espaço entre a membrana aracnoide e a pia-máter é chamado de espaço subaracnóideo (CHRISMAN et al, 2003) que é maior na região cervical que toraco-lombar e contém líquido cerebrospinal. A pia-máter emite ramificações laterais que se unem formando ligamentos denticulados que suspendem a medula espinhal dentro da dura-máter. O fluido juntamente com a gordura periférica, que envolve a dura-máter, amortecem e protegem o cordão nervoso e permitem seu deslocamento durante a movimentação normal da coluna vertebral (SHARP; WHEELER, 2005).

Um par de nervos espinhais (direito e esquerdo) surge de cada segmento medular e são formados por duas raízes da ME: uma raiz ventral, ou motora (eferente) formada por fibras que levam impulsos da ME para terminações musculares e glândulas, e uma raiz dorsal, ou sensorial (aferente), que é constituída por fibras que transportam impulsos para a ME (LECOTEUR; CHILD, 1992; MILLER, 1964). Estes nervos fazem parte do sistema nervoso periférico (SNP) (LECOTEUR; CHILD, 1992). Na intumescência torácica, entre C5-T1, emerge um emaranhado de nervos chamados de plexo braquial e também na região lombar, entre L4-L6, outro emaranhado surge, o qual é conhecido como plexo lombossacral, o que tem importância no controle das funções dos esfíncteres anal externo e vesical (De LAHUNTA; GLASS, 2009; LECOTEUR; CHILD, 1992). Se um dano for causado a estes segmentos, resultará em paralisia de neurônios motores inferiores ou plegia, caracterizado por reflexos diminuídos ou ausentes e também por redução do tônus dos grupos muscular envolvidos (DEWEY; Da COSTA, 2016).

Em contraste com o cérebro, a matéria branca da medula espinhal é encontrada superficialmente, e a matéria cinzenta profundamente (central). A substância cinzenta se assemelha à letra H em seção transversal e suas colunas dorsal e ventral são maiores nas áreas cervical e lombossacra, porque contêm numerosos nervos que vão e vêm dos membros. As células nele recebem impulsos de fibras no funículo dorsal e transmitem impulsos através de seus axônios, que formam o trato espinocerebelar dorsal, ao córtex cerebelar. A substância branca é composta por fibras mielinizadas e não mielinizadas, em uma rede de células de neuroglia, onde se localizam os tratos ascendentes (fibras sensoriais) e

descendentes (fibras motoras) (MILLER, 1964). Os nervos sensoriais ou aferentes do SNP elaboram os tratos sensoriais ascendentes, que levam informações referentes à dor, tato, temperatura e propriocepção. Os nervos motores ou eferentes elaboram os tratos descendentes motores, que exercem os movimentos da musculatura lisa e esquelética. Os neurônios motores superiores (NMS), que formam os tratos motores, transmitem a função motora, a fim de realizar sinapse com os neurônios motores inferiores (NMI) modulando-os, ou seja, inibindo ou controlando o NMI, o qual é responsável pelos reflexos espinhais e por formar a inervação periférica (CHRISMAN et al, 2005).

### **2.3 Vascularização**

A familiaridade com a anatomia do seio venoso vertebral é importante devido às dificuldades técnicas associadas à hemorragia desses vasos (TOOMBS; BAUER, 1993). O fornecimento sanguíneo arterial da coluna vertebral é segmentar, pois a origem dos ramos varia de acordo com a região da coluna. O ramo espinhal entra no canal medular pelo forame intervertebral, juntamente ao nervo espinhal, irrigando várias estruturas como, por exemplo, a ME e o corpo vertebral. O ramo dorsal sai da parte caudal dos processos articulares e vai em direção à musculatura (SHARP; WHEELER, 2005).

O plexo venoso vertebral interno, ou seios vertebrais, é responsável pela drenagem venosa da coluna vertebral. É formado por vasos (esquerdos e direitos) de paredes finas, achatadas e sem valvas que se estendem ao longo do assoalho do canal vertebral do crânio até a porção caudal. São maiores na região cervical e se encontram contra os pedículos dos arcos vertebrais. Eles têm um curso mais medial na região toracolombar, divergindo em cada espaço do disco intervertebral e convergindo na região média de cada corpo vertebral. As anastomoses entre os canais direito e esquerdo são frequentes. Alguns são superficiais, enquanto outros ocorrem sob o ligamento dorsal ou dentro do corpo vertebral (TOOMBS; BAUER, 1993). O plexo venoso drena no forame intervertebral através das veias intervertebrais para as veia vertebrais. As veias intervertebrais podem estar sozinhas ou acompanhando o nervo espinhal e, por serem frágeis, podem causar hemorragia intensamente quando lesadas (SHARP; WHEELER, 2005).

### **3. DOENÇA DO DISCO INTERVERTEBRAL**

#### **3.1 Etiologia**

Entende-se por Doença do Disco Intervertebral o deslocamento do Disco Intervertebral de seu local anatômico habitual. Exceto em casos de traumatismo, a condição para que ocorra uma hérnia é a degeneração prévia do disco (FERNANDÉZ; BERNARDINI, 2010). A degeneração do DIV é um processo normal que ocorre com o envelhecimento (BRISSON, 2010) e pode levar à compressão da medula espinhal devido ao material de disco que sofreu extrusão ou protrusão invadindo o canal medular. Essas alterações degenerativas podem ocorrer em qualquer parte da coluna vertebral, porém é mais comum de ocorrer na região cervical, torácica caudal e lombar (LECOTEUR; GRANDY, 2004). É considerada a síndrome neurológica mais comum em cães e está relacionada principalmente com as raças condrodistróficas, como Dachshund, Pequinês e Beagle (TOOMBS; BAUER, 1993).

#### **3.2 Fisiologia**

Os discos intervertebrais são como almofadas entre as vértebras ósseas, permitindo o movimento, minimizando e absorvendo o choque e unindo os segmentos da coluna vertebral. Quando ocorre compressão do disco, o choque é absorvido pelo deslocamento do núcleo em todas as direções e pela distensão do anel. Assim, as forças são dissipadas em uma área aumentada. As medições de pressão dentro do disco demonstram que as condições hidrostáticas prevalecem no centro do DIV normal. A pressão depende de dois fatores: as propriedades de ligação à água do núcleo e a integridade e elasticidade do anel. O teor de água está diretamente relacionado com o teor de proteoglicanos, que diminuem com a idade, comprometendo a eficiência mecânica do disco, pois a alteração da qualidade e quantidade dos componentes de matriz afetam diretamente essa eficiência. Os DIVs constituem as maiores estruturas avasculares do corpo, portanto a nutrição dos discos é por difusão a partir das placas cartilaginosas terminais e é facilitada pelo movimento vertebral normal. Perda de

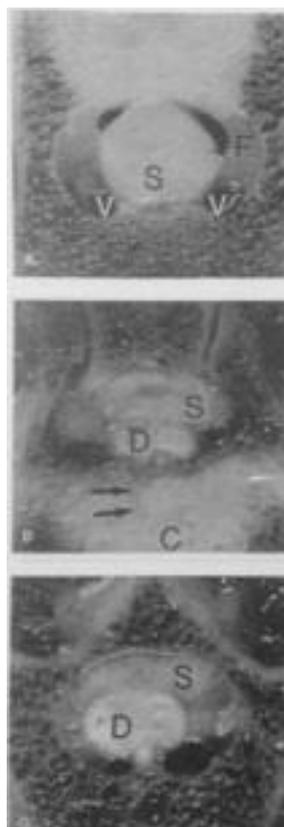
proteoglicanos e falha mecânica do núcleo prejudicam a nutrição do disco (TOOMBS; BAUER, 1993).

### 3.3 Classificação

Existem dois tipos principais de herniação de disco relatados em cães. O tipo I, conhecido como Hansen tipo I ou extrusão de disco tipo I, ocorre pela degeneração prévia e ruptura do ânulo fibroso dorsal e extrusão de núcleo pulposo para o canal espinhal (LECOTEUR; GRANDY, 2004) e sugere que a ruptura pode ser através ou lateral ao ligamento longitudinal dorsal e que pode extruir em um padrão irregular, plano, elevado, circular ou cônico (BRISSON, 2010) e está mais comumente associada à degeneração condroide de disco (LECOTEUR; GRANDY, 2004). As extrusões discais apresentam geralmente aparecimento agudo, após algum movimento brusco do animal. O início da sintomatologia coincide com o trauma, porém simboliza a fase final de um lento processo degenerativo do disco, iniciado meses ou até anos atrás (FERNANDÉZ, BERNARDINI, 2010). O NP remanescente aparece amarelo e é muitas vezes mineralizado. O material do disco estruído é irregular, quebradiço, granulado, às vezes como gesso, e pode variar de amarelo-branco para cinza-amarelo ou mesmo cinza-vermelho se o sangue de um seio venoso danificado se mistura com ele. Quando a extrusão é crônica, o material nuclear pode aderir fibrinosamente ou fibrosamente à dura-máter ou pode ser reabsorvido. Com o tempo, o tecido fibroso desenvolve-se na borda do NP estruído e pode intercalar-se com fibras de colágeno do ligamento longitudinal dorsal. O aspecto citológico e histopatológico de material de disco degenerado estruído foi comparado a fim de determinar se a citologia era uma ferramenta confiável para diferenciar entre o material de disco degenerado e um processo neoplásico. A variabilidade dos achados citológicos e a presença frequente de células displásicas e de células espinóides que apresentam critérios citológicos de malignidade sugerem que os esfregaços de impressão de material de disco estruído são citologicamente indistinguíveis de uma neoplasia mesenquimal (BRISSON, 2010). Essa degeneração é mais comum em cães com 3 anos de idade e mais velhos e em raças condrodistróficas, como Dachshunds, Beagle, Pequinês, Lhasa Apso, Shih Tzu e também nas raças com tendências condrodistrofóides como o Poodle miniatura e Cocker Spaniel. Apesar de ter uma certa prevalência nessas raças, ela pode ocorrer em qualquer raça de cães,

inclusive nos animais de grande porte, como notado no Doberman Pinscher. São observados graves sinais clínicos em Dachshunds com pouco conteúdo discal extruído, que podem ser explicados pelo tamanho reduzido do espaço epidural lombar. Pensando nisso, pode ser que cães de grande porte tenham menor compressão da medula espinhal com pouco material discal extruído, devido ao maior espaço epidural que eles possuem (TOOMBS; BAUER, 1993).

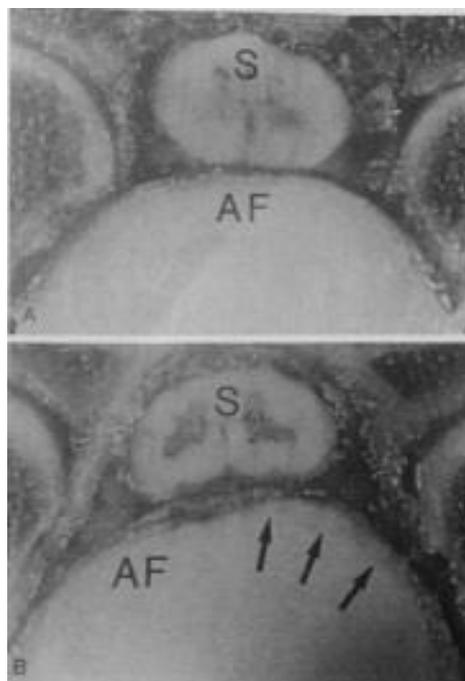
Figura 4- Extrusão de disco tipo I em T11-T12 em Dachshund. A, observar aspecto normal da medula espinhal (S) dentro do canal espinhal. Gordura epidural (F) e plexo venoso vertebral interno ou seios vertebrais (V) também estão presentes dentro do canal espinhal. B, há material calcificado (C) dentro do núcleo pulposo. Há uma fissura (*setas*) dentro do ânulo fibroso dorsal e material calcificado proveniente do núcleo pulposo (D) fazendo extrusão através da fissura para dentro do canal espinhal. Ocorreram deslocamento dorsal e compressão da medula espinhal (S). C, o material calcificado que fez extrusão (D) do núcleo pulposo está comprimindo a medula espinhal (S) nesta altura.



Fonte: Lecoteur; Grandy, 2004.

O tipo II, conhecido como Hansen tipo II ou protrusão de disco tipo II, é caracterizado por abaulamento do DIV sem ruptura completa do ânulo fibroso e está mais comumente associada à degeneração fibroide de disco (LECOTEUR; GRANDY, 2004). A protrusão do DIV ocorre devido ao deslocamento do NP secundária ao enfraquecimento do AF e ruptura parcial deste, resultando em uma extensão focal do AF e NP para o canal vertebral, que pode ser ventral ou ventrolateral ao ligamento longitudinal dorsal. As protrusões são geralmente lisas, firmes, redondas e raramente são aderidas à dura-máter. O AF externo e o ligamento longitudinal dorsal estão intactos, não há evidência de hemorragia e a mineralização nuclear é rara. Embora os estudos post-mortem de Hansen tenham sugerido que as extrusões do tipo I ocorrem mais comumente em raças condrodistróficas e que as protrusões do tipo II ocorrem mais comumente em raças não-condrodistróficas, estudos mais recentes mostraram que 62% a 92% dos cães não-condrodistróticos pesando mais de 20 kg com herniação toracolombar, a extrusão nuclear se mostrou oposta à protrusão anular. Os cães condrodistróticos também podem desenvolver protrusões anulares do tipo Hansen II, mas o fazem menos comumente. (BRISSON, 2010).

Figura 5- Protrusão de disco tipo II em C6-C7. A, aspecto normal da medula espinhal (S) e a estreita relação do ânulo fibroso (AF) com a medula espinhal. B, observar compressão da medula espinhal esquerda (S) resultando do abaulamento dorsal (*setas*) do ânulo fibroso (AF) nesta altura.



Fonte: Lecoteur; Grandy, 2004.

Ainda existe um terceiro tipo de herniação, que é chamada de Hansen tipo III e caracteriza-se por uma extrusão em alta velocidade de parte do NP resultando em injúria da medula óssea sem causar compressão. Inicialmente, os sinais clínicos são de trauma medular e podem evoluir para mielomalácia (De LAHUNTA; GLASS, 2009).

### 3.3.1 Mielomalácia hemorrágica progressiva

Trata-se de uma isquemia necrotizante progressiva e generalizada da medula espinhal, sendo evidenciada após lesão aguda severa da medula espinhal como em casos de extrusão de disco grave em raças condrodistróficas ou traumas medulares, tanto em cães como gatos. Raramente ocorre na fase pós-operatória de descompressão medular (FERNANDÉZ; BERNARDINI, 2010). Sua etiologia não é completamente conhecida, mas o exame histopatológico da medula espinhal indica isquemia grave. A MHP ocorre com pouca frequência e pode ocasionar necrose hemorrágica de grande número de segmentos espinhais num período de horas a dias (LECOTEUR; GRANDY, 2004). Sua sintomatologia inicial é compatível com lesão localizada em determinados segmentos com sintomatologia própria da região afetada e que após algumas horas apresentam acometimento de regiões adjacentes (FERNANDÉZ; BERNARDINI, 2010). Segundo os autores Fernández (2010) e Lecoteur; Grandy (2004) geralmente são manifestações de acometimento de localização inicial em T3-L3 acompanhadas de perda progressiva de sensibilidade. Os déficits neurológicos em geral são graves e hiperagudos. O infarto e a necrose podem estender-se caudalmente, provocando sinais do NMI nos membros pélvicos e no ânus, ou estender-se cranialmente, evidenciando sinais de NMI nos membros torácicos, com redução progressiva do reflexo do pânículo, postura Schiff-Sherrington e síndrome de Horner (LECOTEUR; GRANDY, 2004). Geralmente ocorre a morte por paralisia respiratória em 24-48 horas, devido ao comprometimento da medula cervical. Não existe tratamento eficaz e o prognóstico é desfavorável, sendo que a eutanásia deve ser aconselhada a fim de evitar o sofrimento do animal (FERNANDÉZ; BERNARDINI, 2010).

### 3.4 Fisiopatologia

A patogênese inicial é determinada pelo tipo de degeneração presente e resulta em alterações significativas na bioquímica e biomecânica dos DIVs (TOOMBS; BAUER, 1993). As alterações degenerativas do DIV condrodistrófica e não condrodistrófica, são geralmente referidas como metaplasia condroide e metaplasia fibrosa, respectivamente (BRISSON, 2010).

A metaplasia condroide é caracterizada por um aumento do conteúdo de colágeno no disco, pela perda de glicosaminoglicanos no núcleo pulposo e uma diminuição no teor de água do disco (BRISSON, 2010; LECOTEUR; GRANDY, 2004; TOOMBS; BAUER, 1993), resultando numa perda geral das propriedades hidroelásticas do DIV e da sua capacidade para suportar a pressão (BRISSON, 2010). Ocorre uma transformação progressiva do núcleo pulposo que é inicialmente gelatinoso e que vai ficando com uma consistência cada vez mais cartilaginosa e granular, podendo por fim ficar mineralizado/calcificado, comprometendo ainda mais sua função. Ocorre extrusão do núcleo pulposo através de fissuras no ânulo fibroso ou ruptura do mesmo (LECOTEUR; GRANDY, 2004).

Essa alteração pode ocorrer ao longo de toda a coluna vertebral e começar aos dois meses de idade em Dachshunds e envolve a substituição de células mesenquimais do núcleo pulposo por células do tipo condrócitos (BRISSON, 2010). Segundo Brisson (2010), os cães condrodistróficos têm de 75% a 90% de chances de seu núcleo pulposo gelatinoso ser transformado em cartilagem hialina por volta de um ano de idade, já para Lecoteur; Grandy (2004), as chances dos discos sofrerem metaplasia condroide até um ano de idade nessas raças é de 75% a 100%. Por outro lado, para Toombs; Bauer (1993), a metaplasia condroide ocorre entre oito meses a dois anos de idade, com 75% de chances ou mais de todos os DIVs sofrerem alguma degeneração até um ano de idade em raças condrodistróficas. Enquanto que os discos de cães não condrodistróficos mantêm elevados níveis de proteína não colagenosa em idade avançada (BRISSON, 2010).

Embora eventos traumáticos possam acelerar a expressão clínica da DDIV, uma vez que a degeneração progrediu até certo ponto, até mesmo a atividade física normal pode precipitar uma falha mecânica aguda. Em cães condrodistróficos, esta falha manifesta-se frequentemente pela ruptura completa do anel dorsal e de forma explosiva um grande volume de material nuclear vai para cima, em direção ao canal vertebral. Este evento, denominado extrusão de disco de tipo I, ocorre geralmente em cães entre dois e sete anos de idade, com um pico de incidência de quatro a cinco anos (TOOMBS; BAUER, 1993).

Por outro lado, a metaplasia fibroide de disco é um processo degenerativo que ocorre em cães idosos de todas as raças, porém é identificada com maior frequência em raças não-condrodistróficas de grande porte, sendo identificadas nesses animais como metaplasia fibrosa do núcleo pulposo. Pode ocorrer calcificação de disco, porém é rara (LECOTEUR; GRANDY, 2004). Em cães não-condrodistróficos, a degeneração do DIV ocorre mais tarde na vida e normalmente resulta em sinais menos graves. A degeneração fibroide envolve um processo metaplásico diferente que é mais lento e deixa o disco com maiores níveis de glicosaminoglicanos e menor teor de colágeno quando comparado aos discos na degeneração condroide e seus núcleos mantém uma consistência mais “gel-like” devido ao seu maior teor de água e mineralização rara (TOOMBS; BAUER, 1993). Esse processo está relacionado com o envelhecimento, geralmente detectado após os sete anos de idade e pode ocorrer em qualquer lugar ao longo da coluna vertebral (BRISSON, 2010), sendo que para Slatter, as alterações clinicamente significativas são geralmente observadas em cães de oito a 10 anos de idade. Essa degeneração leva ao abaulamento do ânulo fibroso em consequência da ruptura parcial das faixas anulares e finalmente a protrusão dorsal do DIV (LECOTEUR; GRANDY, 2004). A extrusão maciça de material nuclear não é observada, mas sim uma massa fibrosa invade lentamente as estruturas neurais (TOOMBS; BAUER, 1993). A protrusão e a extrusão podem ocorrer tanto na direção ventral, quanto dorsal ou lateral (LECOTEUR; GRANDY, 2004).

Em última análise, a afecção está relacionada à hipóxia causada pela obstrução vascular no local da compressão. A capacidade de tolerância da medula espinhal com resposta de deslocamento vai depender da força dinâmica de compressão, que é determinada por vários fatores como o diâmetro da medula espinhal em relação ao diâmetro do canal vertebral, a taxa de protrusão ou extrusão do disco e o volume da massa de compressão (material do disco, coágulos sanguíneos, tecido inflamatório, etc.). Os

sinais são mais graves na região toracolombar do que na região cervical, quando o volume de massa compressiva e velocidade de compressão são iguais, por causa da menor relação entre diâmetro do cordão medular e o diâmetro do canal vertebral. Isso explica porque pequenos volumes de material de disco estruídos lentamente em um canal vertebral espaçoso produzem uma força dinâmica mínima de compressão, portanto, sinais clínicos brandos. Na compressão crônica progressiva, a força dinâmica é baixa e a medula espinhal pode compensar se deslocando antes que os sinais clínicos ocorram. Esse tipo de compressão pode ser observada na Hansen tipo II de desenvolvimento lento e na Hansen tipo I com extrusão parcial. Muitas vezes, o único sinal é dor, devido à compressão, inflamação ou isquemia do tecido. Quando os mecanismos compensatórios da medula espinhal são ultrapassados, desenvolve-se hipóxia local e desmielinização, degeneração axonal e malácia. A compressão crônica da medula espinhal é muitas vezes confinada à matéria branca. A paresia é comum e a perda sensorial é incomum com a compressão progressiva crônica, pois os tratos motores maiores são mais sensíveis à compressão crônica do que as fibras sensoriais menores. Na compressão aguda, observada na Hansen tipo I com extrusão completa, a força dinâmica de compressão é diversas vezes muito alta. Pode ocorrer a ruptura simultânea dos seios venosos vertebrais e até mesmo a penetração da dura-máter pelo núcleo pulposo em explosão. Se os mecanismos compensatórios da medula espinhal são oprimidos como resultado de um trauma vascular agudo, pode provocar o vazamento de proteína, edema e alterações degenerativas do tecido. Os danos da medula espinhal devido à compressão aguda vão desde a desmielinização leve à necrose total da substância cinzenta e branca. Os efeitos da hipóxia na compressão aguda são especialmente pronunciados na substância cinzenta devido às suas altas exigências metabólicas (TOOMBS; BAUER, 1993).

### **3.5 Epidemiologia**

Esta disfunção neurológica é comum em cães, tendo prevalência de 2% nesta espécie (BRISSON, 2010; OLBY et al., 2001; COATES, 2000), sendo que as raças condrodistróficas são as mais suscetíveis e que Dachshunds têm 12,6 vezes mais chances de desenvolver esta afecção do que outras raças, sendo que 45 a 73% dos casos serão extrusão de disco tipo I. Seguido pelo Pequinês, Beagle e Cocker Spaniel que apresentam

10,3, 5,4 e 2,6 vezes mais chances de desenvolverem DDIV, respectivamente (BRISSON, 2010). Para Coates (2000) e Olby et al (2001), os cães da raça Dachshunds representam 19 a 24% dos casos. A prevalência é maior nesta raça devido ao fato de que 66 a 86% dos casos de DDIV se dá na região toracolombar (JEFREY, 1995; FOSSUM, 2007; TOOMBS; BAUER, 1998) e os Dachshunds possuem menor espaço epidural quando comparado com as demais raças condrodistróficas (LECOTEUR; GRANDY, 2004).

Cães da raça Beagle têm uma incidência de hérnia de disco 10 vezes maior na região cervical do que tóraco-lombar, sendo a raça mais comumente tratada para hérnia cervical (BRISSON, 2010). As síndromes cervicais representam 12,9 a 25,4% das DDIVs (FOSSUM, 2007; TOOMBS; LEMARIÉ et al., 2000; BRISSON, 2010), enquanto que a lombossacral representa menos de 6% dos casos (BRAUND, 1996). Outras raças pequenas que foram relatadas com maior risco de desenvolverem a DDIV incluem o Lhasa Apso, Jack Russel Terrier, Bichon Frise, Maltês, Poodle miniatura e Shih Tzu. Já os cães de raça grande que têm maior chance de apresentarem esta doença, incluindo principalmente Pastor Alemão, Labrador Retriever, Rottweiler, Dálmata e Doberman Pinscher (BRISSON, 2010).

Em contrapartida, a DDIV em gatos é mais rara, com incidência de 0,02 a 0,12%. Em um estudo foi relatado a presença de herniação Hansen tipo I e II em gatos, sendo 18% tipo II e o local mais acometido foi C6-C7 e L4-L5. O aparecimento de sinais clínicos nesta espécie se dá a partir dos 8 anos de idade, não se verificando predileção sexual ou racial (MARIONI-HENRY, 2010).

O risco de extrusão não está relacionado com predileção sexual, peso corporal ou nível de atividade (BRISSON, 2010), porém, alguns estudos mostram maior risco de ocorrência em animais castrados do que em fêmeas inteiras (BRISSON, 2010; BRAUND, 1996).

### **3.6 Sintomatologia**

A apresentação clínica varia de acordo com a localização anatômica, duração da lesão, volume de massa deslocada e dinâmica da ação (aguda ou crônica). Os sinais clínicos estão relacionados aos efeitos da protrusão ou extrusão no tecido nervoso adjacente e muitas vezes incluem dor, ataxia e paresia. Em casos mais graves, pode-se observar paralisia com ou sem dor profunda caudal à lesão, e em uma menor porcentagem de cães é possível observar mielomalácia ascendente-descendente progressiva. Os sinais clínicos relacionados à extrusão de disco tipo I geralmente desenvolvem-se de forma rápida, em questão de minutos ou horas após o incidente. Contudo, podem aparecer de forma lenta, progredindo por vários dias ou haver períodos de melhora e posterior exacerbação durante semanas ou meses. Os sinais clínicos usualmente vistos na protrusão de disco tipo II têm desenvolvimento lento e progressivo por um período de meses. Todavia, alguns animais podem apresentar sintomatologia aguda em questão de dias (TOOMBS; BAUER, 1993).

### 3.6.1 Síndrome cervical (C1-C5)

Doença no disco cervical é uma desordem frequente em cães, afetando principalmente raças pequenas, especialmente as condrodistróficas. Cães das raças Dachshund, Beagle, Poodle, Spaniel, Shih Tzu, Pequinês e Chihuahua são os mais acometidos (SHARP; WHEELER, 2005). De acordo com Toombs; Bauer (1993), cerca de 14 a 16% das lesões cervicais em cães são causadas por problemas nos discos intervertebrais, já para Tobias (2012), a prevalência está entre 14 a 25%. Em raças condrodistróficas, esse risco ultrapassa os 8%. A maioria dos animais afetados têm idade entre 4 e 8 anos e aparentemente não existe predileção sexual. A única raça de grande porte não-condrodistrófica afetada é a Doberman Pinscher. As lesões cervicais verificam-se mais frequentemente em C2-C3 com envolvimento caudalmente progressivo de C3-C4 para C7-T11 (TOOMBS; BAUER, 1993).

O sinal clínico predominante em casos de lesão de disco cervical é dor no pescoço (SHARP; WHEELER, 2005; TOBIAS; JOHNSTON, 2012; TOOMBS; BAUER, 1993). Segundo Tobias; Johnston (2012), um estudo retrospectivo de 53 cães apresentando apenas dor cervical revelou que 94% tinham evidência mielográfica de protrusão ou extrusão de

disco e 60% destes animais apresentava desvio medular moderado a grave. Isso ocorre devido ao fato de que a relação entre o diâmetro do canal vertebral e o diâmetro da medula espinhal é maior na coluna cervical do que na coluna toracolombar, o que permite um maior deslocamento da medula espinhal sem lesão medular.

O paciente apresenta relutância em movimentar o pescoço, dificuldade em se alimentar, pode manter um dos membros torácicos fletidos e muita dor à manipulação (BRAUND, 1996). A perda de dor profunda e parada respiratória acontecem em casos extremos e é raramente descrita (BRISSON, 2010).

Figura 6- Dachshund com dor no pescoço causada por extrusão de disco cervical. A posição da cabeça está baixa e o membro torácico fletido. A postura encurvada pode ser confundida com dor toracolombar.



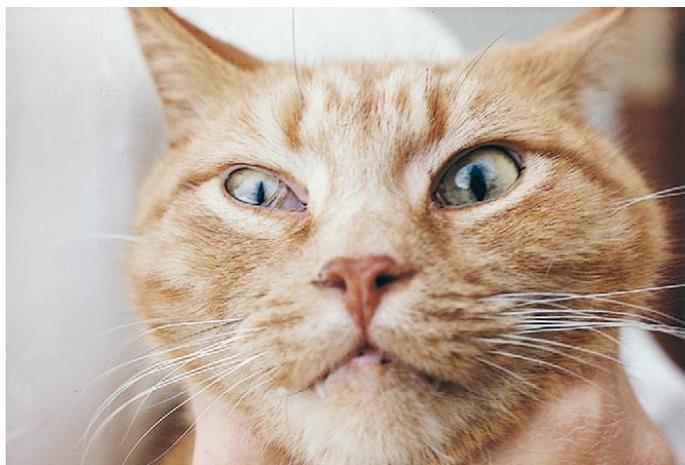
Fonte: Sharp; Wheeler, 2005.

Dor no pescoço, evidente a partir da postura do animal ou da palpação da coluna e músculos do pescoço, pode ser extrema, ininterrupto (TOBIAS; JOHNSTON, 2012) e refratário à medicação (TOBIAS; JOHNSTON, 2012; SHARP; WHEELER, 2005). Outras manifestações clínicas também podem ser vistas como gritos espontâneos, cabeça baixa, paresia de membro torácico, sinais de raiz nervosa no membro torácico, hemiparesia e tetraparesia (SHARP; WHEELER, 2005).

A síndrome de Horner (miose, queda da pálpebra superior, estreitamento da fissura palpebral, enoftalmia e protrusão de terceira pálpebra) pode ser causada por dano em qualquer local ao longo da via simpática, mas as lesões no NMI são mais comuns e pode

estar presente no animal com lesão cervical destrutiva grave (LECOTEUR; GRANDY, 2004).

Figura 7- Síndrome de Horner unilateral em gato, lado direito acometido.



Fonte: De Lahunta, A.; Glass, E. (2009).

Os sinais neurológicos são mais óbvios nos membros pélvicos do que nos membros torácicos em casos de lesões compressivas da medula espinhal cervical cranial, visto que os tratos da propriocepção consciente dos membros pélvicos passam superficialmente na lateral da medula óssea (De LAHUNTA; GLASS, 2009). Em geral, quando a lesão ocorre em C1-C5, é observado ataxia e paresia de todos os quatro membros. A tetraplegia é rara, porque para isso acontecer, a lesão necessita ser grave e conseqüentemente vai ocasionar parada respiratória. Os reflexos espinhais e tônus muscular estão íntegros em todos os membros, podendo estar normais ou aumentados. Pode ocorrer atrofia muscular decorrente de desuso. Quando a lesão acontece em C6-T12, geralmente há ataxia e paresia de todos os quatro membros. Os reflexos espinhais e tônus muscular podem estar normais ou diminuídos nos membros torácicos e normais ou exacerbados nos membros pélvicos. A atrofia muscular normalmente se apresenta de forma grave nos membros torácicos. A propriocepção costuma estar deprimida nos quatro membros, sendo mais acentuada nos membros pélvicos. Em ambas, o reflexo e tônus anal também estão normais, embora possa haver perda do controle voluntário da defecação (LECOTEUR; GRANDY, 2004).

As doenças que mais comumente afetam a região cervical entre C1-C5 em cães de pequenas raças são subluxação atlantoaxial e doença do disco intervertebral. Em cães de grandes raças o diagnóstico diferencial se dá entre DDIV, espondilomielopatia cervical e

neoplasia espinhal, principalmente meningiomas. Enquanto que as afecções mais observadas entre C6-T12 são DDIV em cães de raças grandes e pequenas, espondilomielopatia em raças grandes e gigantes. Outras doenças a serem descartadas são neoplasia, discoespondilite, osteomielite, trauma, mielopatia embólica fibrocartilaginosa (DEWEY; Da COSTA, 2016).

### 3.6.2 Síndrome Toracolombar (T3-L3)

Na maioria das vezes, as lesões de medula espinhal de cães e gatos ocorrem nesta região (DEWEY, 2016; LECOTEUR; GRANDY, 2004). Este transtorno é comum em cães, principalmente nas raças condrodistróficas com idade entre três e seis anos. Nas raças não-condrodistróficas geralmente ocorre após a idade média (seis e oito anos) e é menos frequente (SHARP; WHEELER, 2005; TOOMBS; BAUER, 1993). Os déficits neurológicos causados pela doença do disco toracolombar em gatos são mais comuns do que se pensava anteriormente. Os gatos afetados tendem a ser mais velhos, mas geralmente apresentam extrusões agudas de tipo I. Os gatos com déficits neurológicos podem não apresentar dor na região lombar (SHARP; WHEELER, 2005).

Segundo Brisson (2010), a hérnia TL é relatada em 66 a 87% dos cães com DDIV, sendo que os discos mais afetados estão entre T12-L3, e em cães condrodistróficos estão entre T12-T13 e T13-L1. Segundo Toombs; Bauer (1993), as lesões toracolombares representam 84 a 86% das afecções de DIV em cães e a raça mais afetada é o Dachshund. Outras raças possuem alto risco de desenvolverem a doença como, por exemplo, o Shih Tzu, Pequinês, Lhasa Apso, Welsh Corgi e o Beagle. A síndrome toracolombar ocorre mais comumente nos discos entre T11-12 e L1-L2. Em um levantamento de dados com 2.257 pacientes, 26,5% das lesões estavam em T12-T13 e 25,4% em T13-L1. A porcentagem de acometimento reduziu caudalmente de forma progressiva em direção à junção toracolombar, com 12,7% das lesões em L1-L2, 8% em L2-L3, 7,3% em L3-L4, 5,5% em L4-L5 e 1,5% em L5-L6. Também reduziu cranialmente, sendo que 11,5% das lesões estavam entre T11-T12 e 0,9% entre T10-T11 (TOOMBS; BAUER, 1993). Segundo Sharp; Wheeler (2005), mais de 85% ocorrem entre T11-T12 e L2-L3 e mais de 50% ocorrem entre T12-13 e T13-L1.

Apesar de a prevalência ser quase igual em caninos do sexo feminino e masculino, um fator de risco relacionado ao sexo/peso evidenciou que o maior risco está em machos, seguido de fêmeas castradas e, por fim, o menor risco encontra-se em fêmeas inteiras. Essa diferença está relacionada ao efeito protetor do que o estrogênio tem sobre o DIV contra a degeneração do mesmo (TOOMBS; BAUER, 1993).

Os danos na medula espinhal TL geralmente dispensam os membros torácicos e causam um misto de sinais de NMS e déficits proprioceptivos gerais nos membros pélvicos (TOBIAS; JOHNSTON, 2012). Caracteristicamente, a marcha, os reflexos espinhais, o posicionamento proprioceptivo e a percepção de dor dos membros torácicos são normais e não há atrofia muscular nos mesmos. Enquanto que nos membros pélvicos o tônus e reflexos espinhais estão normais a exacerbados (dependendo do grau da lesão), o posicionamento proprioceptivo e outras reações posturais e a percepção de dor estão diminuídos ou ausentes e possivelmente haverá paresia e ataxia ou paralisia. O reflexo do panículo pode estar reduzido caudal à lesão e pode haver uma área de hiperestesia na altura da lesão. A atrofia muscular é resultado do desuso em casos crônicos graves (LECOTEUR; GRANDY, 2004).

A hérnia de disco TL pode causar diferentes graus de dor nas costas (BRISSON, 2010). A dor nas costas associada ao disco TL geralmente é menos acentuada do que a dor do disco cervical. O desconforto normalmente é provocado pela palpação sobre essa região. O cão pode demonstrar resistência em pular ou correr (SHARP; WHEELER, 2005).

Os reflexos e tônus anais podem estar normais ou exacerbados, e a perda do controle voluntário da defecação quando o reto está cheio de fezes pode ocorrer. O grau de comprometimento vesical varia de acordo com o grau de acometimento da medula, sendo que, em casos mais graves pode ocorrer disfunção urinária. (LECOTEUR; GRANDY, 2004). O dano aos tratos do neurônio motor superior que influenciam a função vesical inicialmente resulta em uma bexiga tensa e cheia. Após um período de dias a semanas, desenvolve-se o esvaziamento reflexo com micção involuntária quando a capacidade limiar é atingida (TOOMBS; BAUER, 1993). Em alguns animais não é possível comprimir a bexiga para seu esvaziamento devido ao tônus aumentado do esfíncter urinário vesical, conhecido como “bexiga de NMS” (LECOTEUR; GRANDY, 2004).

O comprometimento da medula espinhal toracolombar tipicamente não envolve os membros torácicos. Entretanto, lesões em T3-L3 podem causar aumento do tônus extensor nos membros torácicos, conhecido como síndrome de Schiff-Sherrington (TOBIAS; JOHNSTON, 2012). A causa mais comum dessa síndrome são as fraturas da coluna vertebral, mas também pode ser ocasionada por infarto causado por embolia fibrocartilaginosa e mielopatia associada a extrusões de disco intervertebral. Esses pacientes apresentam persistente extensão severa dos membros torácicos por causa da desinibição dos neurônios motores extensores na intumescência cervical. A desinibição é o resultado de uma interrupção dos axônios inibitórios ascendentes que se originam nos interneurônios, que são referidos como células de fronteira porque estão localizados na borda dorsolateral da coluna cinzenta ventral dos segmentos da medula espinhal lombar (De LAHUNTA; GLASS, 2009; TOBIAS; JOHNSTON, 2012). Seus axônios correm cranialmente no *fasciculus proprius* e terminam por sinapses nos NMI extensores dos membros torácicos na intumescência cervical. Sua função normal é inibir esses neurônios motorizados extensores. Este fenômeno de liberação extensora é observado apenas em casos de lesões graves e se resolve espontaneamente em cerca de 10 a 14 dias. A lesão da medula espinhal toracolombar severa que é responsável pela síndrome de Schiff-Sherrington geralmente causa paraplegia por causa da interrupção completa na função das vias de NMS e analgesia caudal à lesão devido à interrupção das vias nociceptivas (DE LAHUNTA; GLASS, 2009).

Figura 8- Postura de Schiff–Sherrington em Dachshund com extrusão de disco intervertebral toracolombar.



Fonte: De Lahunta; Glass, 2009.

#### 4. DIAGNÓSTICO

O paciente com disfunção neurológica deverá realizar um exame físico e neurológico completo pelo médico veterinário para localização exata da lesão, a qual é extremamente importante, pois os diagnósticos diferenciais e outros testes diagnósticos auxiliares irão depender da correta localização inicialmente feita (DEWEY; Da COSTA, 2016). O diagnóstico presuntivo é obtido através das informações sobre a idade do animal, raça, histórico e sinais clínicos, juntamente com a realização do exame neurológico para localizar a lesão. Após, o diagnóstico é confirmado com a realização dos exames complementares (imagem simples e contrastada, exame do líquido cefalorraquidiano, hemograma e bioquímicos). Estes também irão eliminar outras possíveis doenças que afetam a medula espinhal (De LAHUNTA; GLASS, 2009).

Com base no exame neurológico, a lesão está localizada em uma das seguintes quatro áreas da medula espinhal: C1-C5; C6-T2; T3-L3; ou L4-S3 (SHARP; WHEELER, 2005). Além desses quatro segmentos clássicos da medula espinhal, existem três subdivisões clinicamente relevantes e podem ajudar o clínico em considerar os diagnósticos diferenciais apropriados e selecionar os testes auxiliares mais indicados. Estas subdivisões são as regiões vertebrais T2 a T10 e L6-L7-S1 (DEWEY, Da COSTA, 2016).

Mielografia, tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM) são modalidades diagnósticas frequentemente utilizadas na avaliação de cães com suspeita de herniação discal. A RM é considerada uma ótima opção para qualquer mielopatia, incluindo doença de disco. A TC talvez seja a segunda melhor opção, particularmente em cães de raça não-condrodistróficas. Em raças condrodistróficas, em que a extrusão de material de disco mineralizado é comum, a TC simples permitirá o diagnóstico na maioria dos casos. A mielografia ainda é considerada adequada para o diagnóstico de hérnia discal quando os outros dois métodos estão indisponíveis (ROBERTSON; THRALL, 2011).

#### 4.1 Exame Radiológico Simples

Os estudos radiográficos devem incluir pelo menos projeções laterais e ventrodorsais da coluna vertebral a ser examinada. Para garantir o posicionamento adequado, o ideal é que o animal esteja anestesiado. Os achados radiográficos tipicamente incluem o estreitamento do espaço do disco intervertebral, estreitamento ou nebulosidade do forame intervertebral, colapso das facetas articulares e presença de material calcificado no canal vertebral (BRISSON, 2010; TOOMBS; BAUER, 1993). O estreitamento do espaço DIV é considerado o sinal radiográfico mais útil, mas tem apenas uma sensibilidade moderada e valor preditivo. A precisão relatada das radiografias de pesquisa para a identificação correta do espaço afetado para descompressão cirúrgica é de 51 a 94,7%. Apesar da alta sensibilidade para localizar a lesão em alguns estudos, a radiografia não pode ser usada isoladamente como diagnóstico da DDIV, porque não fornece informações sobre a lateralização da extrusão, extensão e grau de compressão da medula espinhal e presença de outras lesões associadas (BRISSON, 2010).

Figura 9- Projeção ventrodorsal cervical. O paciente é colocado em decúbito dorsal, com todo o corpo alinhado verticalmente. O feixe é centrado na área de interesse. É útil remover o tubo endotraqueal para esta visão, particularmente na mielografia.



Fonte: Sharp; Wheeler, 2005.

Figura 10- Projeção lateral toracolombar. O paciente está em decúbito lateral. As cunhas de espuma são colocadas sob o esterno e entre os membros para evitar a rotação e sob a vértebra lombar para evitar flacidez. O feixe é centrado na área de interesse.



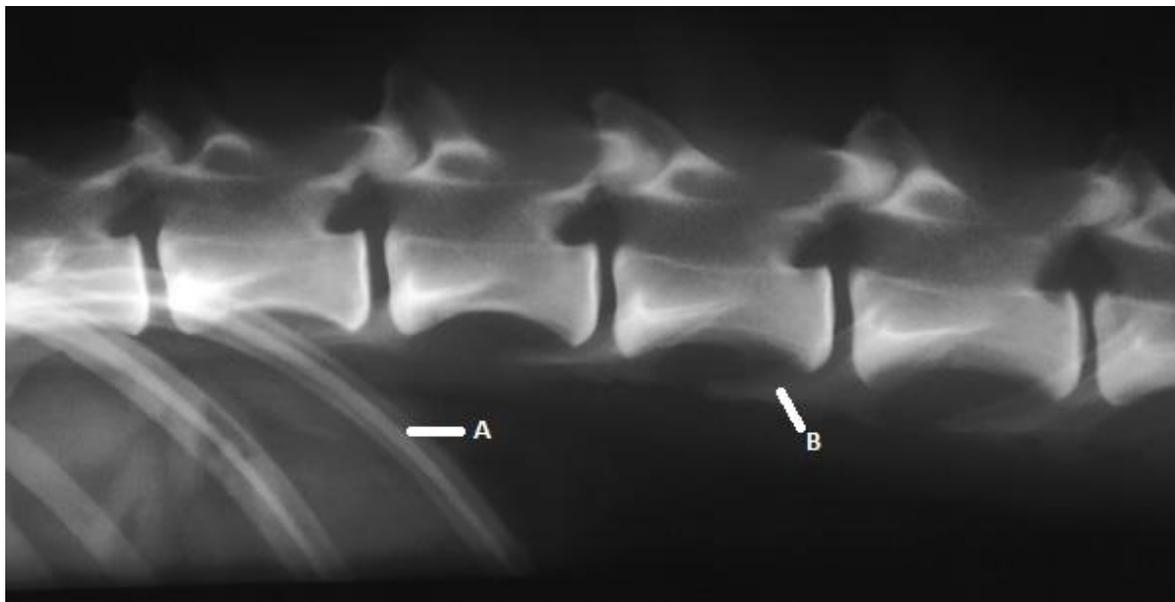
Fonte: Sharp; Wheeler, 2005.

Figura 11- Projeção ventro-dorsal toracolombar. O paciente está em decúbito dorsal com os membros estendidos. É importante que o corpo esteja ereto e o feixe colimado.



Fonte: Sharp; Wheeler, 2005.

Figura 12- Radiografia espinhal toracolombar lateral de um cão normal. O cão está bem posicionado, com as costelas (a) e os processos transversais (b) sobrepostos. As placas de extremidade vertebral no meio da imagem são paralelas ao feixe, enquanto que as próximas à borda direita não são.



Fonte: Sharp; Wheeler, 2005.

Figura 13- Radiografia toracolombar lateral de um cão anestesiado com extrusão aguda de disco toracolombar. Um espaço em disco colapsado, com tamanho reduzido do forame intervertebral e material calcificado no canal vertebral são evidentes no espaço discal intervertebral L1 / L2.



Fonte: Dewey; Da Costa, 2016.

O exame radiológico simples é indispensável para excluir outras possíveis alterações na coluna vertebral como fratura, luxação e anomalias congênitas (LEUCOTEUR; CHILD, 1992). Porém, serve apenas para avaliação geral do paciente, não sendo necessários outros exames de imagem caso não haja intenção de tratamento cirúrgico (Da COSTA, 2001).

#### **4.2 Exame Radiológico Contrastado- Mielografia**

A mielografia é um procedimento no qual as radiografias espinhais são obtidas após a injeção de um agente de contraste radiopaco no espaço subaracnóideo (DEWEY; Da COSTA, 2016). Esta modalidade promove a opacificação do espaço subaracnóideo em torno da medula espinhal com o objetivo de identificar quaisquer desvios que possam refletir o local de uma lesão da medula espinhal (ROBERTSON; THRALL, 2011). Ela é usada para auxiliar no diagnóstico de mielopatias, auxiliando na obtenção da localização, extensão e gravidade das lesões na coluna vertebral. São utilizados agentes de contraste não iônicos, iodados e solúveis em água, sendo o iohexol e o iopamidol os mais comuns (DEWEY; Da COSTA, 2016). A mielografia foi usada como modalidade de imagem padrão para o diagnóstico da extrusão de DIV em cães durante muitos anos. A precisão relatada da mielografia para localização de lesões varia de 72% a 97% e sua precisão para lateralização da lesão varia de 53% a 100% (BRISSON, 2010).

Este exame é realizado quando as imagens do raio X simples não identificam claramente a lesão, quando os achados radiográficos da pesquisa estão em conflito com os achados no exame neurológico ou quando múltiplas lesões são identificadas radiograficamente e existe uma dúvida sobre qual está causando o problema atual. Além disso, devido às diversas posições que as extrusões de disco podem assumir, a mielografia é fortemente recomendada, pois pode fornecer informações sobre a lateralização da massa compressiva não discernida em filmes radiográficos simples. Esta informação é de extrema importância para determinar a técnica de descompressão mais apropriada (TOOMBS; BAUER, 1993).

É preferível que o contraste seja injetado na região lombar do que na região cisternal, independente da área de interesse, pois a mielografia lombar normalmente traz resultados

mais satisfatórios em relação à qualidade da imagem e segurança para o paciente. A dose de produto utilizada para um estudo regional como, por exemplo, injeção de contraste cisternal para mielograma cervical, é de 0,3 ml/Kg de peso corporal, e para estudos completos como, por exemplo, injeção lombar para mielograma cervical, a dose é de 0,45 ml/Kg de peso corporal. Em casos de análise do LCR, este deve ser coletado antes da injeção de contraste, pois o contraste mudará a composição do LCR e irá interferir nas análises precisas por um período mínimo de três a cinco dias. O contraste é injetado lentamente, aproximadamente 2-3 ml por minuto (DEWEY; Da COSTA, 2016).

Atualmente, a decisão de usar mielografia para um cachorro com suspeita de hérnia de disco geralmente é baseada na falta de disponibilidade de CT ou IRM. Os problemas relacionados à mielografia ocorrem pelo fato de ser um exame invasivo, que pode causar danos na medula espinhal, reações adversas ao meio de contraste e tem tendência a provocar muitas lesões na coluna, incluindo hérnia de disco. A mielografia pode ser realizada dentro de um período de 30 minutos, mas a dificuldade em fazer a injeção pode prolongar muito o procedimento. Da mesma forma, qualquer deposição de contraste epidural após a colocação incorreta da agulha reduzirá a qualidade diagnóstica do estudo. A natureza bidimensional das radiografias significa que a superposição de estruturas não relacionadas pode dificultar a visualização de pequenas lesões, particularmente na coluna torácica (ROBERTSON; THRALL, 2011).

Figura 14- Mielografia da junção toracolombar, incidência lateral, mostrando elevação dorsal da coluna ventral de contraste (seta), evidenciando compressão extradural, lesão compatível com DDIV.



Fonte: Lorenz, M. D.; Coates, J. R.; Kent, M. 2011.

A mielografia possui vantagens sobre outros procedimentos de imagem como a forma fácil e rápida de visualizar toda a medula espinhal, porém possui desvantagens por ser um procedimento um pouco invasivo. Crises pós-mielogênicas ocorrem em aproximadamente 3 a 20% dos cães submetidos ao exame. É mais provável que ocorra com cães mais pesados (mais de 20 Kg), pois o risco é diretamente proporcional ao volume total de contraste injetado, e também é mais provável que ocorra com aplicações cisternais do que lombares (DEWEY; Da COSTA, 2016).

Barone *et al* (2002) relataram uma prevalência de 21,4% de convulsões em 182 cães, o volume médio foi de 16,8 mL e 9,1 mL para cães que fizeram e não tiveram convulsões, respectivamente. Por isso, nas primeiras 24 horas após o exame, o paciente deverá ficar sob observação hospitalar, recebendo hidratação com fluidos intravenosos a fim de limitar a ocorrência e gravidade da crise pós-mielogênica. O dano parenquimatoso da inserção da agulha é raro na mielografia, mas pode ocorrer especialmente na região cervical (BARONE *et al*, 2002).

### **4.3 Tomografia Computadorizada**

A tomografia computadorizada (CT) é uma modalidade de imagem sensível e não invasiva que pode ser utilizada como complemento da mielografia ou como único procedimento de diagnóstico a fim de evitar os efeitos colaterais potenciais da mielografia (BRISSON, 2010). A TC é uma ferramenta de diagnóstico preciso para cães com suspeita de hérnia de disco. A imagem tomográfica da TC elimina o problema da superposição que afeta as radiografias e a resolução de contraste melhorada permite a detecção de material de disco mineralizado ou hemorragia no canal vertebral. Em pacientes condrodistróficos, onde a mineralização do disco é muito mais comum, os escaneadores helicoidais / multidetectores convencionais permitem imagens rápidas e em fatias finas de toda a coluna vertebral e reconstruções multiplanares de alta qualidade, o que pode aumentar muito a visibilidade da lesão. Se a TC estiver disponível e a ressonância magnética não, a TC simples (sem contraste) é um primeiro teste lógico para detectar hérnia de disco em cães condrodistróficos (ROBERTSON; THRALL. 2011).

A TC sem contraste pode ser utilizada no diagnóstico de doença do disco intervertebral agudo. A medula espinhal normal é cercada por gordura peridural e pode ser observada em estudos de TC transversais simples como uma área de atenuação intermediária na região dos discos intervertebrais. A visualização da medula espinhal é mais desafiadora sobre os corpos vertebrais devido ao menor teor de gordura peridural (DEWEY; Da COSTA, 2016).

A TC da coluna vertebral é muito útil em certas circunstâncias, particularmente em pacientes com extrusões de disco mineralizadas, tumores vertebrais ou espondilomielopatia cervical. Para extrusões de disco não mineralizadas, pode ser necessária a realização de uma mielografia ou TC com contraste intravenoso para visualizar a lesão. O uso de meio de contraste geralmente não é necessário para raças condrodistróficas e também tendem a ocultar algumas das características mais sutis da doença do disco. É necessária uma dose muito menor de meio de contraste para a mielografia de TC do que para os mielogramas convencionais. Se apenas um estudo TC for planejado, a dose de contraste é reduzida para cerca de um quarto da dose da mielografia convencional (SHARP; WHEELER, 2005).

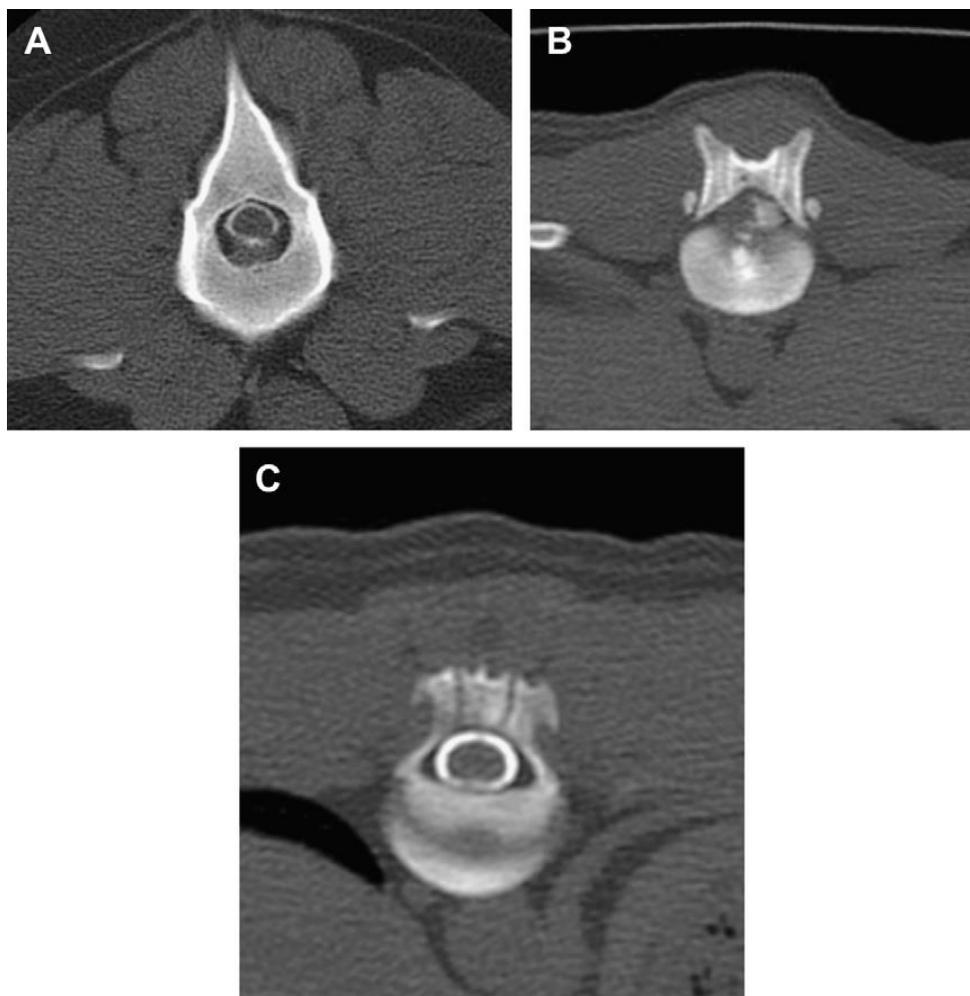
Um estudo feito com 46 cães (25 condrodistróficos e 21 não-condrodistróficos) com mielopatia cervical e toracolombar aguda, revelou que a TC com contraste é a técnica mais sensível para identificar lesões compressivas da medula espinhal, tornando possível a detecção de lesões em alguns cães com mielogramas normais. Baseado nos resultados deste estudo, concluiu-se que a TC deve ser a primeira modalidade de imagem a ser usada em cães condrodistróficos com suspeita de herniação discal e a mielografia deve ser a primeira modalidade usada para pacientes com outras desordens espinhais (ROBERTSON; THRALL, 2011).

A TC é rápida, não possui efeitos colaterais conhecidos (exceto pela exposição à radiação como em qualquer outro exame de imagem), fornece informações sobre a lateralização da lesão e tem o potencial para que as imagens sejam reformatadas em outros planos e até mesmo imagens tridimensionais para melhorar seu valor diagnóstico (BRISSEON, 2010).

As características da TC da extrusão de disco intervertebral agudo incluem material hiperdenso dentro do canal vertebral, perda de gordura peridural e distorção da medula

espinal. As extrusões de discos crônicos parecem ser ainda mais hiperatenuantes, possivelmente devido à mineralização progressiva. As hérnias agudas do disco intervertebral são frequentemente associadas à hemorragia peridural. A hemorragia peridural aguda e subaguda pode ser vista como áreas hiperdensas lineares irregulares cranianas e caudais ao material de disco herniado. Muitas vezes, é difícil distinguir entre hemorragia e material de disco extrudido porque o sangue é frequentemente misturado com disco. Se o núcleo pulposo extrudido não for mineralizado, a identificação do material do disco é mais difícil e deve basear-se na perda de gordura peridural e no deslocamento da medula espinal (DEWEY; Da COSTA, 2016).

Figura 15- A: Imagem CT de uma extrusão de disco macia (não mineralizada); B: extrusão de disco mineralizada; C: um mielograma CT normal.



Fonte: Brisson, 2010.

Os animais geralmente estão posicionados em decúbito dorsal. Os animais em decúbito ventral tendem a se inclinar para um lado ou outro. Em geral, as imagens de CT devem ser feitas em ângulo reto ao canal vertebral e não anguladas (SHARP; WHEELER, 2005). Se a cirurgia for planejada, a mielografia deve então ser realizada para localizar exatamente o local de extrusão. É importante reformatar as imagens de TC transversais para avaliar a extensão cranial e caudal da herniação de disco e comparar vários locais afetados. Recentemente, o reformatação multiplanar foi proposto como uma técnica útil para aumentar a certeza diagnóstica (DEWEY; Da COSTA, 2016).

Figura 16- Cão em decúbito dorsal, intubado e conectado a um ventilador antes de sofrer uma tomografia computadorizada; Isso minimiza os artefatos de movimento causados pela respiração (tanto para TC quanto para RM). O artefato respiratório é menos um problema para lesões nas regiões craniana cervical ou lombossacra.



Fonte: Sharp; Wheeler, 2005.

A TC gera imagens de alta qualidade, mas não é considerada a modalidade de escolha para a imagem dos tecidos moles (BRISSON, 2010). O estudo de Barone et al., (2002) comparou a mielografia e a TC no diagnóstico de DDIV agudo em 182 cães. Revelando uma sensibilidade de 81,8% para a TC, enquanto a mielografia apresentava sensibilidade de 83,6% para localizar o local da hérnia discal. No entanto, a TC foi mais sensível do que a mielografia (80% vs 38%) na detecção de lesões crônicas devido à mineralização do disco e a mielografia foi mais sensível em cães com peso inferior a 5 kg (100% vs 50%). A concordância dos exames com achados cirúrgicos para mielografia, TC e

TC helicoidal foi de 94,7%, 100% e 94,7% respectivamente, e para a localização da lesão e lateralização foi de 78,9%, 87,4% e 85,3%, respectivamente (BARONE et al, 2002).

#### **4.4 Imagem por Ressonância Magnética**

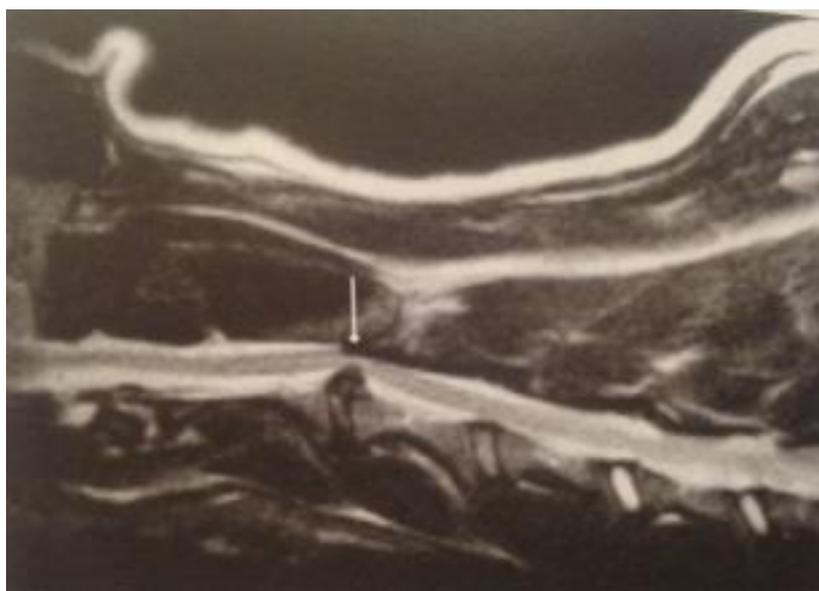
A Imagem por Ressonância Magnética (IRM) revolucionou a imagem neural, sendo considerada uma modalidade de imagem adequada para a maioria dos pacientes neurológicos, quando disponível. Em muitas instituições veterinárias, a mielografia foi substituída em grande parte, porque evita a necessidade de administração intratecal de meio de contraste e fornece uma descrição anatômica relativamente completa da medula espinhal e da coluna vertebral. Unicamente com a ressonância magnética, as lesões que afetam a medula espinhal podem ser visualizadas diretamente. Há variação considerável na qualidade da IRM na prática veterinária. Pode ser difícil obter estudos diagnósticos da coluna vertebral com IRM de campo baixo, particularmente em pacientes pequenos. Se o RM de campo alto estiver disponível, é um excelente estudo de IRM do primeiro campo da coluna que leva aproximadamente 40-45 min, um pouco mais longo em média do que um mielograma ((ROBERTSON; THRALL, 2011).

A ressonância magnética (MRI) é considerada o melhor método de diagnóstico para a detecção precoce da degeneração do disco em cães e para a imagem da medula espinhal cervical, discos e estruturas associadas. Um estudo que compara a ressonância magnética e a mielografia consecutivas em 24 cães de pequeno porte admitidos para extrusão de disco TL pela primeira vez confirmou que a ressonância magnética é consistentemente mais precisa do que a mielografia para determinar o local e o lado da lesão. (BRISSEON, 2010).

A ressonância magnética (MRI) usa uma combinação de um campo magnético forte e pulsos de radiofrequência intermitentes para obter imagens de alta resolução de estruturas de tecido mole. A ressonância magnética é superior para a avaliação de alterações intramedulares, como a hemorragia da medula espinhal e edema, bem como danos ao suporte de estruturas de tecidos moles, como a musculatura epaxial e os ligamentos. É também uma excelente modalidade para o diagnóstico de DDIV traumática ou hemorragia extra axial. No entanto, a técnica fornece detalhes ruins de estruturas ósseas, e vários estudos

em medicina humana mostraram que as fraturas da coluna vertebral podem ser ignoradas nas imagens de RM. É importante ter cuidado com as configurações de MRI. Devido ao longo tempo de aquisição, as imagens de RM são tipicamente muito mais grossas que as imagens de TC. As imagens MR mais grossas podem levar a uma interpretação errônea. O ideal é que, tanto a MRI quanto a TC devem ser realizadas, uma vez que essas modalidades são complementares (DEWEY; Da COSTA, 2016).

Figura 17- RM de coluna. Plano sagital ponderado em T2. Extrusão discal com compressão medular secundária em C2-C3 (seta).



Fonte: Fernández; Bernardini, 2010.

Em geral, a ressonância magnética é considerada uma boa ferramenta para orientar a tomada de decisão cirúrgica em relação ao tamanho e localização da laminectomia TL, mas porque as imagens de RM tendem a subestimar o tamanho do material extruído, recomenda-se uma janela cirúrgica levemente maior do que a indicada na ressonância magnética. Embora se acredite que o material de IVD extruído disperso está associado a lesões mais concussivas do que as extrusões não dispersas, não foi encontrada associação entre o padrão de dispersão de MRI e o estado ou resultado neurológico pré-operatório e pós-operatório e, portanto, não deve ser usado para fazer recomendações de prognóstico ou tratamento (BRISSEON, 2010).

#### 4.5 Diagnóstico Diferencial:

Para que a lista de diagnósticos diferenciais seja reduzida, devem-se considerar informações básicas como a idade do paciente, se a condição é aguda ou crônica, progressiva ou estática, se há dor na coluna vertebral e qual a raça do paciente. Outra maneira adicional de reduzir esta lista é fazendo um processo de eliminação (SHARP; WHEELER, 2005). Os diagnósticos diferenciais comuns devem ser descartados pelo uso de recursos físicos adequados, hematológico, química sérica, líquido cefalorraquidiano e avaliações radiográficas adequadas (TOOMBS; BAUER, 1993).

Tabela 1- Doenças que acometem a região cervical (segmentos espinhais C1-C5):

Hereditárias/Congênitas	Subluxação atlantoaxial Anomalias vertebrais congênitas Espinha bífida Mielodisplasia Siringomielia/hidromielia Leucodistrofia de célula globóide Ataxia hereditária Seio pilonidal/cisto epidermóide/cisto dermóide Estenose espinhal
Degenerativas	Doença do disco intervertebral Espondilomielopatia cervical Leucoencefalomielopatia do Rottweiler Distrofia neuroaxônica do Rottweiler Espondilose deformante Ossificação dural Cisto sinovial
Inflamatórias/infecciosas	Discoespondilite Meningite-arterite responsiva a esteroides Meningoencefalomielite granulomatosa Mielite da cinomose Meningite/mielite da peritonite infecciosa felina Meningite/mielite bacteriana/fúngica/por riquetsia/por prototeca Mielite por protozoário Polioencefalomielite felina Nematodíase espinhal
Neoplásicas	Neoplasia
Traumáticas	Traumatismo da medula espinhal
Vasculares	Mielopatia isquêmica Mielomalácea hemorrágica progressiva Hemorragia Malformações vasculares e tumores vasculares

	benignos
Nutricionais	Hipervitaminose A em gatos
Idiopáticas	Cisto espinhais intra-aracnóides Osteocondromatose Calcinose circunscrita

Fonte: Lecoteur; Grandy, 2004.

Tabela 2- Doenças que acometem a dilatação cervical (segmentos espinhais C6-T12):

Hereditárias/congênicas	Anomalias vertebrais congênicas Espinha bífida Mielodisplasia Siringomielia/hidromielia Leucodistrofia de célula globóide Ataxia hereditária Seio pilonidal/cisto epidermóide/cisto dermóide Estenose espinhal
Degenerativas	Doença do disco intervertebral Espondilomielopatia cervical Espondilose deformante Ossificação dural Cisto sinovial
Inflamatórias/infecciosas	Discoespondilite Mielite da cinomose Meningite/mielite da peritonite infecciosa felina Meningite/mielite bacteriana/fúngica/por riquetsia/por prototeca Mielite por protozoário Polioencefalomielite felina Nematodíase espinhal
Neoplásicas	Neoplasia
Traumáticas	Traumatismo da medula espinhal
Vasculares	Mielopatia isquêmica Mielomalácea hemorrágica progressiva Hemorragia Malformações vasculares e tumores vasculares benignos
Nutricionais	Hipervitaminose A em gatos
Idiopáticas	Cisto espinhais intra-aracnóides Osteocondromatose

Fonte: Lecoteur; Grandy, 2004.

Tabela 3- Doenças que acometem a região toracolombar (segmentos espinhais T3-L3):

Hereditárias/congênicas	Anomalias vertebrais congênicas Espinha bífida Mielodisplasia Siringomielia/hidromielia Leucodistrofia de célula globóide
-------------------------	---

	Mucopolissacaridose Seio pilonidal/cisto epidermóide/cisto dermóide Estenose espinhal
Degenerativas	Doença do disco intervertebral Mielopatia degenerativa Espondilose deformante Ossificação dural Cisto sinovial Hiperostose esquelética idiopática difusa
Inflamatórias/infecciosas	Discoespondilite Mielite da cinomose Meningite/mielite da peritonite infecciosa felina Meningite/mielite bacteriana/fúngica/por riquétsia/por prototeca Mielite por protozoário Polioencefalomielite felina Nematodíase espinhal Meningoencefalomielite granulomatosa
Neoplásicas	Neoplasia
Traumáticas	Traumatismo da medula espinhal
Vasculares	Mielopatia isquêmica Mielomalácea hemorrágica progressiva Hemorragia Malformações vasculares e tumores vasculares benignos
Idiopáticas	Osteocondromatose Cisto espinhais intra-aracnóides Calcinose circunscrita

Fonte: Lecoteur; Grandy, 2004.

## 5. TRATAMENTO

O tratamento da lesão medular pode ser conservador ou cirúrgico. A terapia mais adequada vai depender da gravidade e da natureza da lesão primária subjacente, e o protocolo deve ser adaptado de acordo com a situação de cada paciente (DEWEY; Da COSTA, 2016). Segundo Toombs; Bauer (1993), existem vários estágios da doença clínica em cães com lesão de disco cervical e toracolombar. Os pacientes sintomáticos com afecção cervical podem ser divididos em três grupos: (1) primeiro episódio de dor no pescoço apenas; (2) episódios recorrentes de dor no pescoço; e (3) dor no pescoço e déficits neurológicos associados. Já os pacientes sintomáticos com afecção toracolombar podem ser divididos em quatro grupos: (1) cães com episódio inicial de dor no pescoço apenas; (2) cães

com episódios recorrentes de dor no pescoço ou leve paraparesia; (3) cães com severa paraparesia. (4) cães com paraplegia. O grupo 4 pode ser dividido em três subgrupos, conforme a presença de dor profunda ou com a duração de sua ausência: (A) dor profunda intacta; (B) dor profunda ausente por menos de 48 horas; e (C) dor profunda ausente por mais de 48 horas (TOOMBS; BAUER, 1993).

## 5.1 Tratamento Clínico

O tratamento clínico ou conservador inclui cuidados de enfermagem, restrição de atividade física, e controle da dor e hiperestesia através do uso de anti-inflamatórios e mio-relaxantes. Um dos pontos mais cruciais do tratamento conservativo é o confinamento em uma gaiola pequena, pois melhora a inflamação e ajuda a estabilizar a ruptura de disco por fibrose (TOOMBS; BAUER, 1993). Segundo Toombs; Bauer (1993) o confinamento deve ser por um período de 10 a 14 dias, seguido pelo uso de um arnês por mais algumas semanas. Para Brisson (2010) o período deve ser de 2 a 6 semanas, e para Sharp; Wheeler (2005), 4 semanas. Os animais que não descansam ou estão confinados inadequadamente podem deixar de responder ou piorar (SHARP; WHEELER, 2005). É raro que os animais respondam positivamente ao tratamento clínico após a perda da percepção da dor por mais de 48 horas (BRAUND, 1996).

Os cuidados de enfermagem são mais exigentes para os pacientes nos estágios 3 e 4 da doença toracolombar. Estes consistem em restringir os movimentos do paciente, fornecer acesso à água e comida monitorando sua ingestão, deixa-lo em uma cama macia e limpa e trocá-lo de posição para evitar escaras de decúbito, assistência e controle de micção e defecação, e terapia física cuidadosa. Retenção de urina é comum, sendo necessário o esvaziamento da bexiga por compressão manual ou cateterização três a quatro vezes por dia. Infecção do trato urinário é comum e tratado com antibioticoterapia específica (TOOMBS; BAUER, 1993).

Animais do grupo 1 geralmente respondem a terapia conservadora/medicamentosa, porém recorrências são comuns e os sinais clínicos retornam ainda mais intensos. A terapia medicamentosa é indicada para os pacientes que possuem apenas dor no pescoço ou leve

paraparesia, para animais com perda crônica da dor profunda nos membros pélvicos e para cães cujos tutores se recusam a fazer cirurgia. O repouso forçado é importante para cães que foram tratados com corticosteroides ou outros medicamentos anti-inflamatórios, pois o efeito eufórico promove o aumento da atividade física, o que pode causar extrusão a partir de um disco instável e parcialmente interrompido. A dor cervical ajuda na limitação da atividade física. Portanto, apenas os cães com dor severa são tratados (TOOMBS; BAUER, 1993).

A administração de analgésicos, relaxantes musculares e medicamentos antiinflamatórios também foram defendidos, mas são de benefício desconhecido, pois em um estudo realizado, dos 32 casos clínicos tratados de forma conservadora com vários medicamentos e acupuntura, 69% foram avaliados com resultados positivos, mas 37% dos casos desenvolveram sinais de recorrência. Outro estudo mais recente avaliou retrospectivamente 88 cães com doença cervical presuntiva, dos quais 97% deambulavam quando iniciaram o tratamento, e relatou que 48,9 % dos cães obtiveram sucesso na terapia, 33% tiveram recorrência e 18,1% foram considerados como tendo um tratamento conservador falhado. Sinais neurológicos brandos e a administração de um fármaco antiinflamatório não esteróide (AINE) tiveram resultados satisfatórios, enquanto que o uso de esteróides e a duração do descanso da gaiola não. Estes resultados estão de acordo com um estudo mais antigo que relatou uma taxa de recorrência de 36,3% em cães tratados de forma conservadora, o que é superior à taxa de recorrência de 5,6% observada em cães tratados cirurgicamente. A maioria dos clínicos concorda que o tratamento conservador da DDIV cervical é mais adequado para pacientes com histórico agudo (BRISSON, 2010).

Os corticoides são utilizados para minimizar a dor gerada pela compressão das raízes nervosas. Este fármaco reduz a inflamação gerada pela compressão e também os radicais livres, e acelera a reversão do edema local, isquemia e hipóxia, evitando a desmielinização (BRAUND, 1996). O uso dos corticoides para melhorar a lesão secundária após o trauma da medula espinhal é altamente controverso em medicina humana e veterinária. Há evidências da literatura experimental e clínica tanto do benefício como do dano causado pelo uso dessas drogas em pacientes com lesão da medula espinhal. É importante que o clínico compreenda e analise essas evidências antes de administrar esses medicamentos. O succinato de metilprednisolona e de sódio tem sido amplamente investigado como terapia para lesão secundária da medula espinhal. Os mecanismos neuroprotetores propostos incluem a melhoria do fluxo sanguíneo da medula espinhal, efeitos antioxidantes (eliminação de

radicais livres) e atividade antiinflamatória. A eliminação de radicais livres mostrou-se experimentalmente como o efeito protetor mais importante em pacientes com lesão da medula espinhal. Outros corticosteroides comuns (por exemplo, dexametasona e prednisona) têm efeitos antioxidantes mínimos, e é improvável que tenham algum efeito neuroprotetor significativo, embora possam reduzir o desconforto associado à lesão (DEWEY; Da COSTA, 2016).

Segundo Brisson (2010), a administração de corticosteroides vem sendo relacionada com a perda da qualidade de vida e redução do sucesso dos pacientes tratados clinicamente. Os fármacos anti-inflamatórios inibidores da prostaglandina, especialmente a dexametasona e o fluxin meglumine, podem potencializar os efeitos colaterais gastrointestinais. Os cães que recebem medicamentos antiinflamatórios devem ser cuidadosamente monitorados a fim de detectar sinais como depressão, anorexia, vômito, dor abdominal e melena. Se houver suspeita de lesões gastrointestinais, a terapia anti-inflamatória é interrompida. A cimetidina não tem efeito protetor (TOOMBS; BAUER, 1993). Os miorelaxantes são utilizados para tratar espasmos musculares (BRAUND, 1996).

Tabela 4- Fármacos usados no tratamento conservativo da DDIV:

Classificação	Fármaco	Dosagem e comentários
Corticosteroides	Dexametasona	0,2 mg/Kg BID, máx. 3 dias
	Prednisolona	0,5-1,0 mg/Kg BID por 3 dias, depois 0,5 mg/Kg/dia por mais 3-5 dias.
Anti-inflamatório não-esteroidal	Aspirina	10 mg/Kg BID
	Fenilbutazona	8-10 mg/Kg TID, com máx. de 800 mg/dia
Relaxantes musculares	Fluxinin Meglumine	0,5 mg/Kg BID, máx. 2 dias
	Metocarbamol	15-20 mg/Kg TID
	Diazepam	1,1 mg/Kg BID, com máx. de 20 mg/dia

Fonte: tabela adaptada de Toombs; Bauer, 1993.

As vantagens do tratamento clínico são despesas mínimas e que este pode ser continuado em casa. As taxas de recuperação geral são boas para cães com déficits de grau 1 a 3. Cerca de 50% dos animais paraplégicos também são incontinentes, mas o tratamento não cirúrgico é ineficaz para cães com lesões de grau 4. Embora seja uma opção inicial útil para alguns cães com lesões de grau 1 ou 2, a terapia não cirúrgica raramente é o tratamento de

escolha para cães com lesões de grau 3 ou pior, especialmente se não houver restrições financeiras. O maior problema a longo prazo é que mais de um terço dos cães sofrerão recorrência. Outra desvantagem é que o cão pode deteriorar-se durante o tratamento, possivelmente até o grau 4-C, muitas vezes devido à má conformidade do proprietário. Os cães que sofrem recorrências após tratamento não cirúrgico também podem ter déficits mais severos em comparação com cães que sofrem recorrências após a terapia cirúrgica (SHARP; WHEELER, 2005).

## 5.2 Tratamento Cirúrgico

O tratamento cirúrgico é indicado na maioria dos casos que não respondem bem ao tratamento clínico, geralmente ocorre quando há grande quantidade de material extrudado comprimindo a medula espinhal, e apenas a cirurgia pode promover a descompressão. A maior parte dos animais apresenta melhora neurológica, exceto em casos onde houve um grande dano a ME (SHARP; WHEELER, 2005). O manejo cirúrgico da DDIV cervical e toracolombar pode ser tanto profilático quando terapêutico (TOOMBS; BAUER, 1993).

A cirurgia vertebral tem como principal objetivo a descompressão da ME, nervos e raízes espinhais, estabilização espinhal, alívio da dor e das parestesias. É também uma forma de obtenção de diagnóstico (biópsias e culturas), prognóstico e prevenção de compressões (TUDURY; POTIER, 2009).

As técnicas de fenestração e fenda ventral são as mais utilizadas para a síndrome cervical e as técnicas de laminectomia dorsal e hemilaminectomia são menos aplicadas (SHARP; WHEELER, 2005; BRISSON, 2010). Em um estudo retrospectivo, não houve diferença de resultados entre as abordagens dorsal e ventral tanto em raças pequenas quanto grandes (BRISSON, 2010).

A manipulação cirúrgica da doença do disco toracolombar inclui fenestrações de disco intervertebral profilático e procedimentos terapêuticos para descompressão da medula espinhal e remoção de massa. A descompressão é indicada quando a extrusão de material de disco no canal espinhal resulta em ataxia, paresia ou paralisia. Os resultados ótimos

dependem da intervenção precoce e a técnica cirúrgica suave. A laminectomia dorsal modificada e a hemilaminectomia são mais utilizadas (TOOMBS; BAUER, 1993).

Para pacientes com DDIV toracolombar com dor persistente ou com déficits neurológicos leves ou severos, é mais indicado que seja realizada a descompressão da ME com retirada do material extrudado. A descompressão sem a remoção da massa compressiva não é adequada, pois não restaura a hemodinâmica arterial e venosa normal da ME. Os métodos de descompressão mais comumente utilizados nos casos de síndrome toracolombar são laminectomia e hemilaminectomia. Outros procedimentos como pedicullectomia, pedicullectomia parcial, pedicullectomia estendida e minihemilaminectomia promovem a descompressão da medula com abordagens menos invasivas e removem menos osso vertebral. Tais procedimentos são teoricamente mais rápidos, provocam menor trauma tecidual e menor instabilidade vertebral, e levam uma recuperação mais rápida no pós-operatório (BRISSEON, 2010).

Uma questão altamente controversa envolve tratamentos para cães com paraplegia. Quase todos os cirurgiões recomendam a cirurgia descompressiva para cães no subgrupo A, muitos defendem o subgrupo B e poucos endossam o subgrupo C. Em uma série de 22 cães que sofreram dor profunda e tiveram laminectomia dorsal e durotomia realizadas dentro de 36 horas após o início da incapacidade de andar, foi relatada uma taxa de recuperação global de 50%. A importância da duração da perda de dor profunda para o desfecho é demonstrada pelo fato de que 10 dos 18 cães operados dentro das primeiras 12 horas após a perda da dor profunda se recuperaram, enquanto que apenas 1 dos 4 cães que operaram entre 12 e 36 horas se recuperaram (TOOMBS; BAUER, 1993).

### 5.2.1 Fenestração

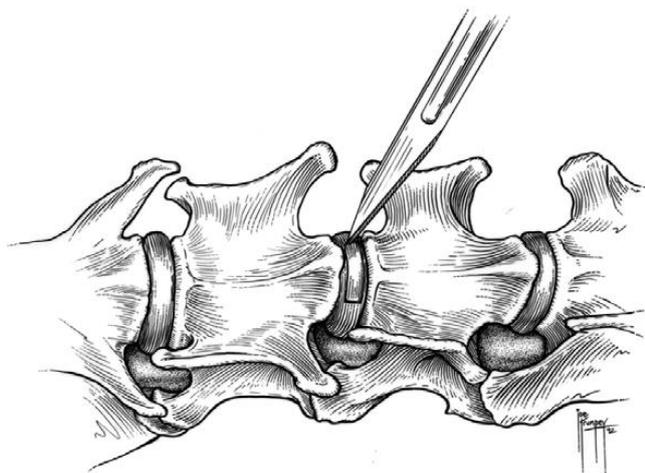
A técnica de fenestração é indicada como forma de profilaxia para animais sem sintomatologia ou que estão inseridos no grupo 1, tanto com afecção cervical quanto toracolombar. A fenestração cervical em vez de, ou além da descompressão e remoção de massa para cães nos grupos 2 e 3, é controversa. Os animais do grupo 2 com DDIV toracolombar devem ser considerados para fenestrações e geralmente se recuperam mais

rápido se a descompressão e a remoção de massa forem realizadas também (TOOMBS; BAUER, 1993).

Todos os DIVs estão sujeitos à degeneração nas raças condrodistróficas. A fenestração tem sido defendida como uma medida profilática para hérnia de disco futura. Foram apresentadas taxas de recorrência de 0% a 24,4% com fenestração profilática e 2,67% a 41,7% sem. Um estudo prospectivo recente testou 207 cães de raça pequena submetidos a descompressão cirúrgica de extrusão de DIV toracolombar. Alguns cães realizaram fenestração de em um único no local de descompressão e outros realizaram fenestração profilática de vários locais de todos os espaços de disco entre T11 e L4. A taxa de recorrência cirurgicamente confirmada neste estudo foi de 12,7%, sendo que 7,45% eram referentes ao grupo com fenestração em vários sítios e 17,89% referentes ao grupo com fenestração em um único sítio. Além disso, apenas cães do grupo de fenestração de sítio único desenvolveram mais de uma recorrência neste estudo. A taxa reportada de hérnia de disco recorrente para cães de raça grande é de 11% a 12% (BRISSON, 2010).

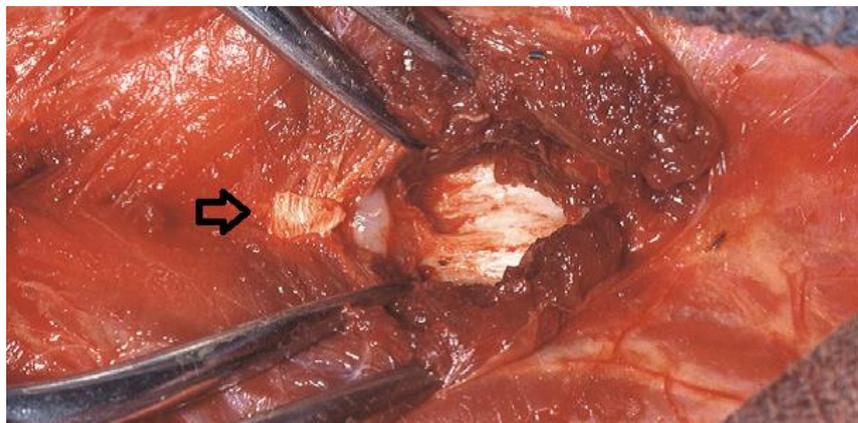
A técnica da fenestração consiste na formação de uma janela ou fenestra no ânulo fibroso lateral, dorsal ou ventral, com o auxílio de lâmina de bisturi número 11, para ter acesso ao núcleo pulposo e retirá-lo a partir do espaço intervertebral, com ajuda de uma pequena cureta ou com extrator de tártaro rombo (TUDURY; POTIER, 2009).

Figura 18- Método de fenestração. O anel fibroso é cortado na forma de uma janela para permitir o acesso ao núcleo pulposo.



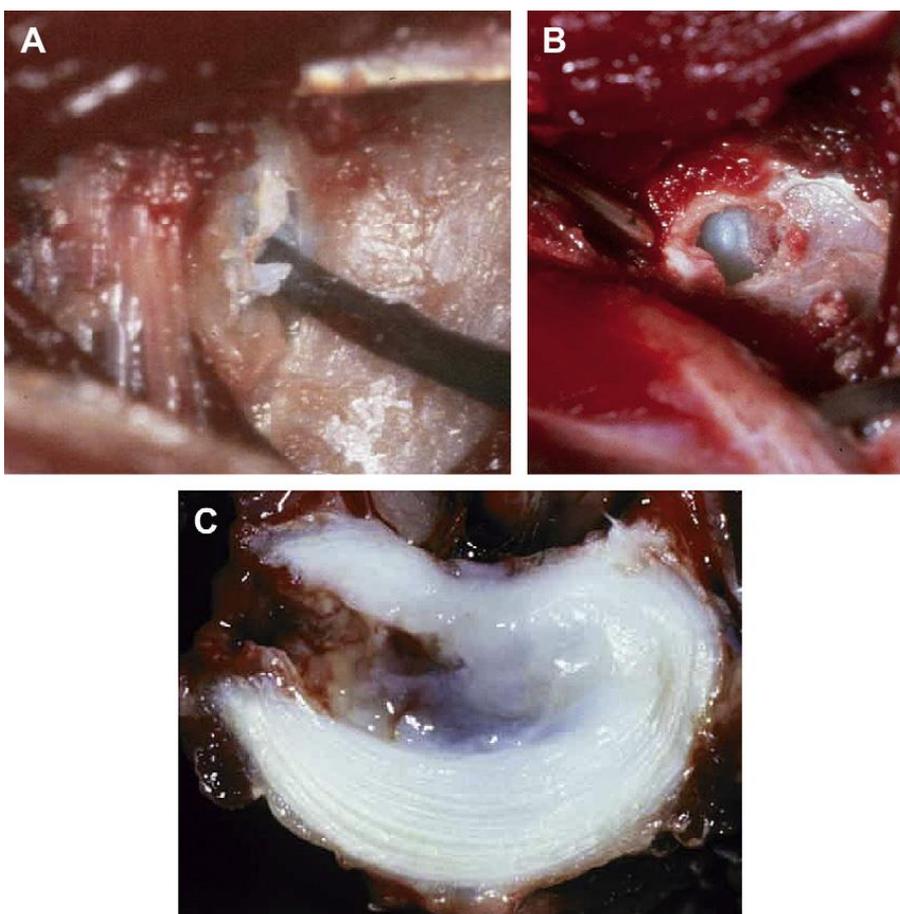
Fonte: Sharp; Wheeler, 2005.

Figura 19- Método de fenestração de disco. O núcleo pulposó está escorrendo do espaço intervertebral. O pedaço removido de ânulo fibroso fica cranial em relação ao espaço do disco (seta).



Fonte: Sharp; Wheeler, 2005.

Figura 20- Espaço do disco durante (A) e após (B) fenestração cirúrgica através de uma abordagem de dorsolateral na coluna vertebral. A seção transversal de um espaço discal após a fenestração foi realizada (C).



Fonte: Brisson, 2010.

Alguns cirurgiões acreditam que a fenestração por si só não tem mérito como único procedimento cirúrgico. Quando a fenestração não é combinada com descompressão, é feita com mais facilidade em cães pequenos usando uma abordagem lateral. É usual fazer a fenestra nos discos de T11-T12 a L3-L4 através da abordagem lateral. A principal vantagem de fenestrar a maioria dos discos de alto risco é que diminui as taxas de recorrência. Em comparação com a terapia não-cirúrgica, a fenestração tem a vantagem adicional de que a fisioterapia possa ser iniciada imediatamente. As principais desvantagens da fenestração é que a taxa de recuperação é mais prolongada para cães com déficits de grau 3 e 4 em comparação com a descompressão, e os resultados são muito piores do que a descompressão para cães com déficits de grau 4C. Os déficits neurológicos residuais também são mais comuns após a fenestração do que após a descompressão. Portanto, a fenestração por si só não pode ser considerada como o tratamento de escolha para cães com compressão severa da medula espinhal (SHARP; WHEELER, 2005).

Embora a fenestração sozinha tenha sido relatada com taxas de recuperação aceitáveis, não fornece descompressão da medula espinhal e não é considerada uma modalidade terapêutica satisfatória para a extrusão de disco cervical. Um estudo de 111 cães ambulatoriais com DDIV cervical revelou que a descompressão ventral era significativamente superior à fenestração cervical no que se refere a melhora do estado neurológico (87% vs 73%) e à velocidade de recuperação. Outro estudo determinou que o uso da abordagem lateral para fenestração IVD pode aumentar a eficiência do procedimento em comparação com as abordagens cirúrgicas dorsal ou dorsolateral, proporcionando um melhor ângulo e profundidade de trabalho para a fenestração (BRISSON, 2010).

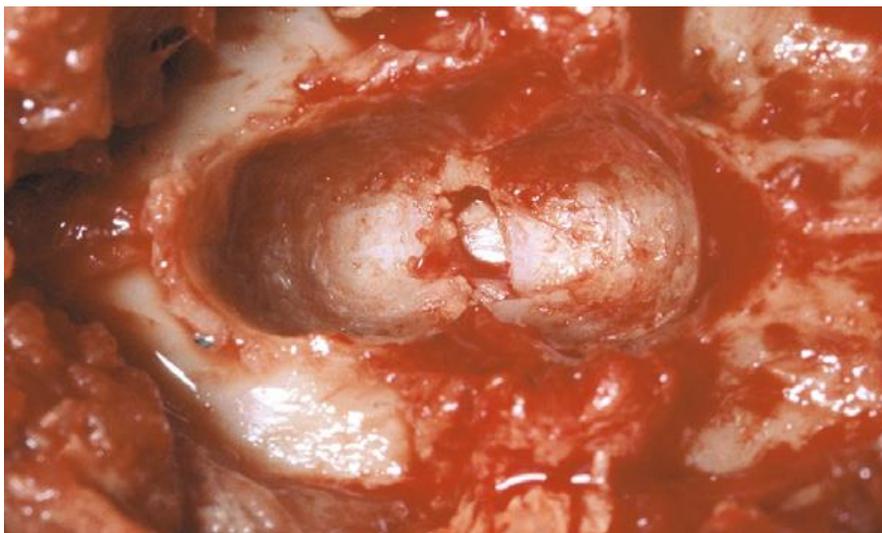
A fenestração ventral diminui o risco de compressão futura no local aplicado, podendo ser realizada em qualquer parte da coluna vertebral, porém feita quase que exclusivamente na região cervical. Considerando que uma abordagem ventral é tipicamente utilizada na região cervical, a fenestração toracolombar é realizada através de uma abordagem dorsolateral. Embora as complicações sejam raras, elas podem ser graves e incluem hipotensão, arritmias cardíacas e distúrbios respiratórios. Essas complicações só são relevantes na área cervical. As complicações associadas à fenestração são menos comuns do que com a técnica de fenda ventral e tendem a ser menos graves (GRIFFON; HAMAIDE, 2016).

### 5.2.2 Fenda Ventral

Também nomeada como slot ventral ou descompressão ventral, a fenda ventral é a técnica de escolha para tratar a DDDV cervical (BRAUND, 1996). O método visa realizar um acesso ventral na coluna cervical, o que possibilita a retirada de material ventral a ME, porém não promove a descompressão total da medula nos casos em que o material tenha se deslocado dorsalmente ou esteja lateralizado (BRISSON, 2010). É uma técnica que requer mínima dissecação dos tecidos adjacentes, apresentando um tempo cirúrgico curto e com a melhor recuperação na área. Não é recomendado que a fenestração seja realizada após esse procedimento, porém as fendas ventrais podem ser associadas com a fenestração discal (FOSSUM, 2007).

O procedimento consiste na criação de um defeito ósseo na face ventral de um espaço intervertebral para visualizar o canal espinhal ventral. Este método é usado para descomprimir a medula espinhal de paciente com protrusão discal cervical. O processo ventral dos corpos vertebrais afetados é retirado com pinças goivas. O ânulo fibroso ventral é excisado com lâmina número 11 para que seja preparado o interespaço para a perfuração. A dimensão da fenda não deve exceder 50% de largura e 33% do comprimento do corpo vertebral. A remoção excessiva de osso pode resultar em instabilidade e subluxação vertebrais. Uma broca e perfuratriz pneumática de alta velocidade podem ser usadas para criar um defeito retangular na linha média dos corpos das duas vértebras adjacentes ao espaço intervertebral afetado. A irrigação e a sucção intermitentes durante todo o processo de perfuração evitam a queima do osso e aumentam a visibilidade do campo cirúrgico. Após penetrar a cortical interna, ela pode ser removida com cureta óssea pequena, removedor de tártaro ou pinça Kerrison. Com a exposição adequada, o ligamento longitudinal dorsal pode ser retirado cuidadosamente com uma pinça oftálmica fina e uma lâmina de bisturi número 11, para evitar hemorragia do seio venoso vertebral, permitindo o acesso ao canal espinhal. O material de disco no canal vertebral é removido centralmente, e depois lateralmente, com o auxílio de instrumentos dentais ou microdissectores (TUDURY; POTIER, 2009).

Figura 21- O ânulo dorsal foi removido, permitindo uma visão do canal vertebral.



Fonte: Sharp; Wheeler, 2005.

Foi realizada uma análise de registros médicos de 28 cães atendidos pelo serviço de neurologia do HVU-UFSM entre janeiro de 2003 e outubro de 2008 que apresentavam sinais neurológicos de DDIV cervical, tanto de protrusão quanto extrusão de disco em diversos graus os quais foram submetidos a cirurgia de descompressão ventral. A conclusão foi que a técnica de fenda ventral promove recuperação funcional satisfatória e sem recidiva. As principais complicações trans-operatórias são a hemorragia do plexo venoso, a bradicardia e a hipotensão. A duração dos sinais clínicos não interfere no tempo de recuperação pós-operatória dos cães (SANTINI et al, 2010).

### 5.2.3 Laminectomia

A laminectomia dorsal é uma abordagem cirúrgica selecionada para gerenciar numerosas anormalidades neurológicas, incluindo doença do disco intervertebral (GRIFFON; HAMAIDE, 2016). Esta técnica é uma alternativa para cães com lesões dorsais únicas que não respondem à tração, bem como aqueles com lesões dorsais múltiplas. Também oferece uma opção para cães com lesões ventrais em múltiplos espaços intervertebrais (SHARP; WHEELER, 2005). Esse procedimento possui variações e adaptações conforme a localização e tipo de lesão compressiva, e é indicado quando o material se encontra dorsal ou lateral a medula espinhal (FOSSUM, 2007). A laminectomia

dorsal permite o acesso a ambos os lados do canal vertebral, mas, além disso, não oferece vantagens adicionais e requer mais dissecação muscular (TOOMBS; BAUER, 1993).

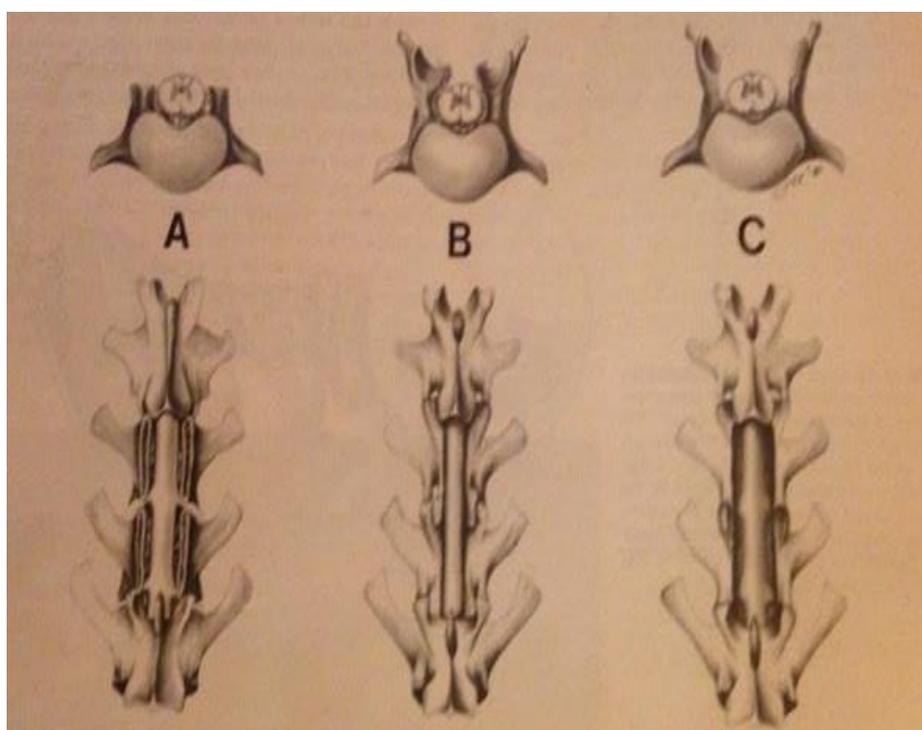
Esta técnica envolve a remoção dos processos espinhosos dorsais, lâminas dorsais e quantidades variáveis dos processos articulares e pedículos de pelo menos duas vértebras consecutivas. É importante remover os processos espinhosos dorsais sem exercer força de torção sobre as vértebras durante os cortes/secções (TOOMBS; BAUER, 1993; TUDURY; POTIER, 2009). As espinhas dorsais geralmente são removidas com cisalha ou costótomo ou com pinça goiva grande de dupla articulação. Para chegar ao canal vertebral e enxergar a medula espinhal, as camadas ósseas podem ser removidas com broca pneumática ou elétrica. Se estes instrumentos não estiverem disponíveis, pinças goivas podem ser utilizadas (TUDURY; POTIER, 2009). Deve ser dada muita atenção às mudanças de coloração e textura do osso que é perfurado em direção ao canal vertebral. Após a remoção da cortical externa, a camada espessa de osso esponjoso pode ser visualizada seguida pela cortical interna e, finalmente, uma camada periosteal interna translúcida. Esta última é perfurada com o máximo cautela até ficar na espessura da casca de um ovo. Então, com a ajuda da pinça de Kerrison, pinça goiva ou Lempert ou cureta, o periósteo é penetrado e removido. A lavagem e sucção cuidadosas são necessária para manter o campo limpo durante o processo de perfuração (TOOMBS; BAUER, 1993; TUDURY; POTIER, 2009). A hemostasia minuciosa contribui bastante para a técnica neurocirúrgica atraumática. O material extrudado é removido cuidadosamente, com o auxílio de pinça hemostática, uma pequena cureta, removedores de tártaro, esculpadores ou espátulas para resina, resultando na descompressão da medula espinhal e das raízes nervosas (TUDURY; POTIER, 2009).

Existem diferentes técnicas de laminectomia dorsal que consistem em diferentes quantidades do arco vertebral removidos. A laminectomia tipo Funkquist A é a mais agressiva e envolve a excisão bilateral dos processos articulares craniais e caudais e remoção parcial dos pedículos (GRIFFON; HAMAIDE, 2016; TOOMBS; BAUER, 1993) Embora esta técnica ofereça excelente exposição, é a mais suscetível à fibrose constrictiva (GRIFFON; HAMAIDE, 2016). A laminectomia tipo Funkquist B preserva todos os processos articulares cranianos, a maioria dos processos articulares caudais e os pedículos (GRIFFON; HAMAIDE, 2016; TOOMBS; BAUER, 1993). Este procedimento minimiza teoricamente a desestabilização da coluna vertebral, mas proporciona uma exposição mais estreita à medula espinhal do que uma laminectomia Funkquist tipo A (GRIFFON;

HAMAIDE, 2016). A fibrose constrictiva não é um problema nesta técnica, mas o acesso cirúrgico ao canal vertebral é limitado. Tentativa de remoção de massas compressivas ventral ou ventrolateral através desta exposição limitada pode resultar em trauma iatrogênico da medula espinhal (TOOMBS; BAUER, 1993). A laminectomia dorsal modificada foi criada para melhorar a exposição minimizando o risco de fibrose constrictiva, removendo os processos articulares caudais, mas deixando intacto a maior parte de cada processo articular craniano (GRIFFON; HAMAIDE, 2016; TOOMBS; BAUER, 1993). Deve notar-se que a formação pós-operatória de uma membrana de laminectomia foi relatada em cães, mas a incidência desta complicação permanece desconhecida (GRIFFON; HAMAIDE, 2016).

Figura 22- Vista dorsal e transversal da coluna toracolombar mostrando as quantidades do arco vertebral remetidos por três técnicas diferentes de laminectomia dorsal.

A: funkquist A laminectomia; B: laminectomia funkquist B; C: laminectomia dorsal modificada.



Fonte: Toombs; Bauer, 1993.

Nenhuma das técnicas de laminectomia dorsal descritas anteriormente proporciona acesso direto ao aspecto ventral do canal vertebral. Em alguns casos, o acesso ventral direto é um pré-requisito para o sucesso cirúrgico. Toombs; Bauer (1993) menciona que vários cachorros grandes que desenvolveram paresia devido a lesões de disco de Hansen tipo II,

sofreram laminectomias dorsais para descompressão e remoção de massa e tiveram paraplegia completa no pós-operatório (TOOMBS; BAUER, 1993).

As complicações podem variar dependendo do processo da doença, localização anatômica e tipo de laminectomia realizada (GRIFFON; HAMAIDE, 2016). Uma dificuldade significativa com a laminectomia dorsal em cães tem sido proporcionar exposição e descompressão adequadas sem predispor a fibrose constrictiva pós-operatória da medula espinhal. Quanto maior a quantidade de arco vertebral removido, maior a probabilidade desse problema (TOOMBS; BAUER, 1993). A epidemiologia das complicações para laminectomias dorsais não foi especificamente estudada em medicina veterinária, e tendem a ser influenciadas pelo tipo de laminectomia realizada e parecem correlacionar-se com a extensão da remoção óssea (GRIFFON; HAMAIDE, 2016).

#### 5.2.4 Hemilaminectomia

A hemilaminectomia é uma técnica utilizada para promover alívio da compressão medular e é mais comumente indicada no tratamento de extrusão, protrusão e massa de disco intervertebral na coluna toracolombar. O procedimento cirúrgico é amplamente bem sucedido em restaurar a ambulação em cães com percepção consciente da dor (GRIFFON; HAMAIDE, 2016). A hemilaminectomia oferece uma boa visualização ventral e lateral do canal vertebral possibilitando a remoção de material desse local, sendo adequada para pacientes com lesão lateralizada ou com material no forame intervertebral (FOSSUM, 2007).

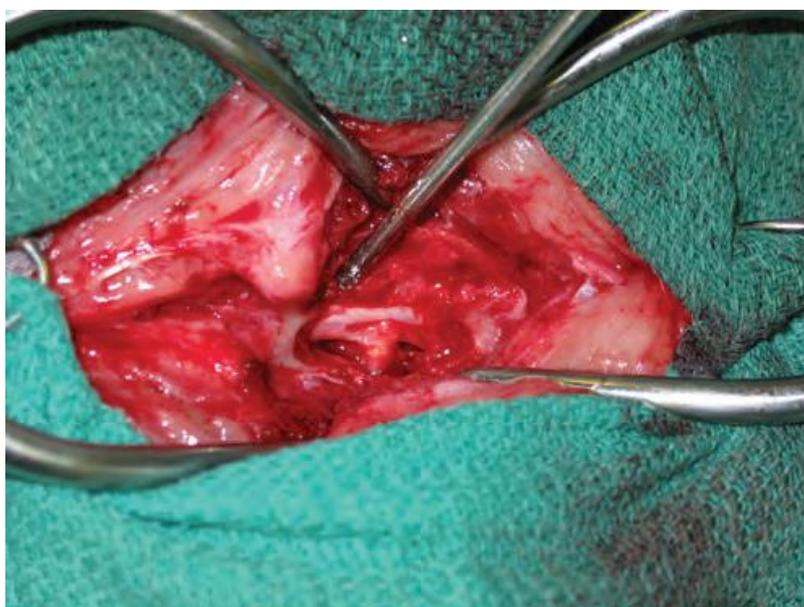
Como a maioria das lesões de disco toracolombar envolvem uma massa compressiva ventral ou ventrolateral, a hemilaminectomia é mais apropriada do que a laminectomia dorsal. As massas compressivas ventrais com mais de 4 mm de diâmetro não podem ser descomprimidas adequadamente com uma abordagem dorsal. A hemilaminectomia oferece a vantagem de acesso direto ao aspecto ventral do canal vertebral e a uma calha ventrolateral. Se a lesão do disco se lateralizar para um lado apenas, é obrigatório que a técnica seja realizada nesse mesmo lado para permitir a remoção atraumática da massa compressiva. Lesões contralaterais são difíceis de remover sem manipulação excessiva da ME. Se a lesão não for lateralizada, os cirurgiões canhotos podem preferir realizar a hemilaminectomia no

lado esquerdo do cão. A hemostasia meticulosa contribui muito para a técnica neurocirúrgica atraumática (TOOMBS; BAUER, 1993).

A hemilaminectomia cervical exige mais metodologia para sua realização, resulta em maior trauma dos tecidos adjacentes, porém é a única técnica que permite a retirada do material lateralizado ou no forame intervertebral nesta região (BRISSON, 2010).

A técnica refere-se a remoção unilateral dos pedículos e das lâminas dorsolaterais, além das facetas articulares. É iniciada com a remoção unilateral dos processos articulares por meio de pinças goivas grandes de dupla articulação. O restante do procedimento é idêntico à técnica de laminectomia descrita anteriormente (TUDURY; POTIER, 2009).

Figura 23- Visão intraoperatória de uma hemilaminectomia no lado esquerdo das vértebras lombares 6 e 7. Observe a posição da raiz do nervo, cercada por material de disco.



Fonte: Griffon; Hamaide, 2016.

As complicações cirúrgicas são raras com técnicas e cuidados adequados durante a cirurgia. Muitas das cirurgias espinhais compartilham tipos idênticos de complicações (GRIFFON; HAMAIDE, 2016). Brisson (2010) relata atraso na recuperação e deteriorização de sinais clínicos entre um e dez dias após a realização da cirurgia em 5,8% dos pacientes que fizeram hemilaminectomia. Isso foi associado a uma compressão residual causada por

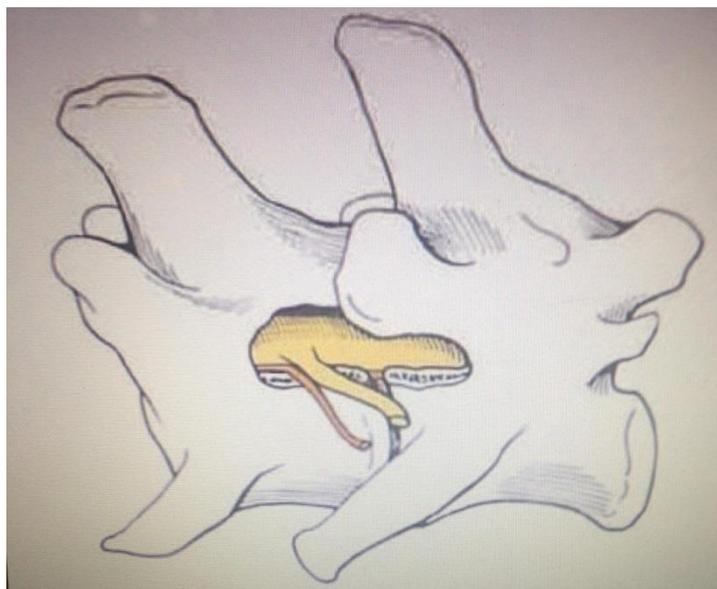
material deixado no canal devido a uma abordagem cirúrgica incorreta ou por recorrência da extrusão (BRISSEON, 2010).

Um estudo realizado por Fetugatto em Santa Maria, primeiramente foram analisados os registros médicos de 73 cães atendidos no Hospital Veterinário Universitário (HVU) da UFSM, entre 2004 e 2006. Todos os animais apresentavam sinais clínicos sugestivos de DDIV toracolombar e todos foram submetidos ao tratamento cirúrgico de hemilaminectomia dorsolateral seguida de fenestração do disco intervertebral afetado. Através de perguntas aos tutores, foram obtidas as informações de quantos dias os animais demoraram para demonstrar recuperação funcional após o procedimento cirúrgico (0-30 dias e >30 dias), se foram observadas disfunções urinária e fecal e se houve recidiva dos sinais clínicos. A recuperação funcional foi classificada como satisfatória, quando os animais retornaram a caminhar sem quedas e auxílio; parcialmente satisfatória, quando retornaram a caminhar sem auxílio, mas com quedas esporádicas e insatisfatória, quando não recuperaram a habilidade para caminhar. A conclusão diante dos resultados obtidos foi que o tratamento cirúrgico promove recuperação funcional satisfatória na maioria dos cães com DDIV toracolombar. O prognóstico para a recuperação funcional após o tratamento cirúrgico é melhor quanto menor o grau de disfunção neurológica. A ocorrência de extrusão é maior entre T12-T13 e a percentagem de recidiva é baixa quando submetidos à terapia cirúrgica (FESTUGATTO et al, 2008).

#### 5.2.5 Pedicullectomia

A pedicullectomia, ou mini-hemilaminectomia, implica na remoção do osso pedicular e do processo acessório existentes entre o corpo vertebral e os processos articulares (TUDURY; POTIER, 2009). A abertura obtida nesta técnica proporciona a visualização do canal vertebral ventrolateral e fornece um excelente acesso para remoção do material lateralizado ou que esteja ventral a ME e também limita a manipulação da mesma, evitando complicações vistas em outros procedimentos cirúrgicos. O risco de instabilidade é menor quando comparada a hemilaminectomia, porque as facetas articulares são preservadas nesta técnica. A pedicullectomia é facilmente convertida em hemilaminectomia quando necessário e pode ser estendida para as vértebras adjacentes (BRISSEON, 2010).

Figura 24- Ilustração da região lombar após submissão a técnica de pediculotomia. Pode-se verificar a preservação dos processos articulares das vértebras adjacentes.



Fonte: Fossum, T. W. (2007).

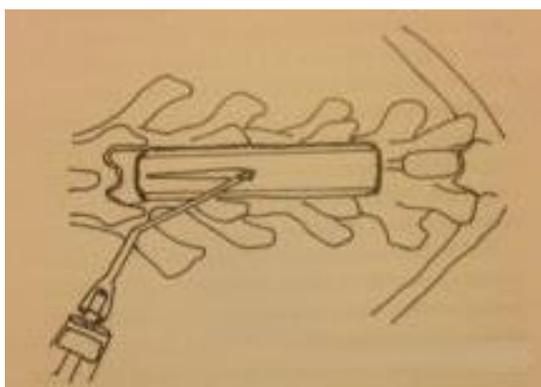
#### 5.2.6 Durotomia

A durotomia, ou incisão da dura-máter, é algumas vezes realizada após a laminectomia ou hemilaminectomia. Esta técnica permite avaliar lesões intradurais e tem sido indicada para descomprimir a tumefação/edema da medula espinhal (TUDURY; POTIER, 2009). Ela não é recomendada atualmente como procedimento cirúrgico terapêutico, mas pode ajudar na avaliação de presença de mielomalácia e também sugerir um prognóstico para cães que perderam a dor consciente. Após levantamento de dados, a cirurgia não demonstrou afetar significativamente a recuperação pós-operatória de cães que sofreram esse procedimento juntamente à laminectomia em comparação aos que fizeram laminectomia apenas (BRISSON, 2010).

O procedimento consiste em fazer uma incisão na dura-máter, onde esta é elevada com ajuda do fórceps ou de uma agulha hipodérmica (SHARP; WHEELER, 2005). Segundo Tudury; Potier (2009), normalmente a técnica é melhor executada utilizando uma lâmina de bisturi número 12 ou uma agulha hipodérmica número 25 x 7 fixada a uma seringa, usando o bixel para atingir cuidadosamente a meninge. Apesar de promover descompressão adicional,

os riscos relativos e benefícios ainda são obscuros. Quando a durotomia é realizada imediatamente após o traumatismo, o edema medular causado pode ser diminuído com redução da pressão intramedular sem dano à ME, podendo ocorrer deficiência neurológica leve e passageira. Esta técnica não é benéfica quando praticada após duas horas do evento traumático, mas tem importância para determinar o prognóstico se suspeita de mielomálica (TUDURY; POTIER, 2009).

Figura 25- Durotomia longitudinal realizada com agulha hipodérmica angulada na extremidade após abertura do canal vertebral mediante laminectomia do tipo B.



Fonte: (TUDURY; POTIER, 2009).

### 5.2.7 Pós-operatório

O período pós-operatório é muito delicado e deve abranger alguns cuidados especiais como a imobilização absoluta do paciente durante o tempo sugerido no tratamento conservativo, fisioterapia, esvaziamento manual da bexiga e estabilização do peso, visto que prejudica na recuperação motora do animal (FERNÁNDEZ; BERNARDINI, 2010). A dor pode dificultar os cuidados de enfermagem, pois tenderá a deixar o paciente mais receoso e, conseqüentemente, mais complicado de lidar. Aqueles que ficam em decúbito por tempo prolongado podem desenvolver fraqueza muscular, pneumonia, infecção do trato urinário e escaras de decúbito. O cuidado de enfermagem intenso e o manejo correto de terapia física podem ajudar a diminuir a incidência e a gravidade desses problemas (TUDURY; POTIER, 2009).

O cuidado pós-operatório é semelhante ao descrito para o tratamento médico de animais com doença do disco toracolombar, porém existe uma grande exceção: a terapia física deve ser iniciada logo que um cão consiga realiza-la. O objetivo da fisioterapia é promover o retorno da função ao fortalecer os músculos dos membros pélvicos e encorajar seu uso. Exercícios de amplitude de movimento, natação e banheiras de hidromassagem são uma excelente fisioterapia. O cuidado domiciliar é possível assim que a micção é espontânea e eficaz ou quando o cliente pode monitorar e gerenciar adequadamente o esvaziamento da bexiga (TOOMBS; BAUER, 1993).

A maioria dos pacientes deve reduzir a dor dentro de um ou dois dias da cirurgia da fenda ventral. Se o desconforto persistir, podem ser necessários medicamentos anti-inflamatórios juntamente com diazepam, metocarbamol, ultrassom, laser ou acupuntura. Os cães com déficits neurológicos pré-operatórios se beneficiam da fisioterapia uma vez que a dor diminuiu. Os cães de raça grande são propensos a problemas relacionados à decúbito, e é necessária uma atenção rigorosa à cama e à limpeza (SHARP; WHEELER, 2005). Em uma série de 187 casos tratados cirurgicamente, a dor nas costas foi observada em 68%, paraparesia não-ambulatoria em 76,5% e sinais de NMS no membro pélvico em 90%. A função sensorial dos membros posteriores foi normal em cerca de 20% e diminuiu em 60%, e a paraplegia completa foi evidente em pouco menos de 20% (TOOMBS; BAUER, 1993).

É imprescindível a utilização de um protetor gástrico juntamente com anti-inflamatórios para evitar alterações do aparelho digestório. Quando forem observadas complicações gastrointestinais, deve-se parar imediatamente o uso do anti-inflamatório e reavaliar o paciente (BRAUND, 1996).

A fisioterapia tem função importante na reabilitação precoce de animais com traumas na medula espinhal. Pode melhorar a força muscular e a velocidade de cicatrização de tecidos inflamados e lesionados e ajudar a manter o movimento de extensão normal das articulações, diminuindo a incidência de rigidez articular pós-operatória. Terapias como a crioterapia e massagens devem ser iniciadas imediatamente ou após 48 horas após a cirurgia, para aliviar a dor e os espasmos musculares. A hidroterapia é a melhor forma de exercício ativo. A flutuação natural do animal e a pressão hidrostática da água dão suporte e auxiliam na melhora da circulação sanguínea (TUDURY; POTIER, 2009).

O acompanhamento neurológico e radiográfico deve ser executado por, no mínimo, um ano após a cirurgia. Para os pacientes que não retornam a caminhar, uma cadeira de rodas pode ser adaptada. É um carrinho preso no tronco do animal que permite que ele se movimente utilizando apenas os membros torácicos ou pélvicos (o que estiver íntegro). A grande vantagem que o carrinho oferece é dar liberdade ao animal para comer, beber, urinar e defecar sem a ajuda do tutor (FOSSUM, 2007).

## **6. PROGNÓSTICO**

O prognóstico é proposto de acordo com os sinais neurológicos, localização anatômica, aparecimento dos sinais clínicos e o tratamento estabelecido. A presença da dor consciente é o principal fator para a recuperação do animal, ou seja, esses animais têm prognóstico favorável. Em pacientes em que tiveram sintomatologia aguda com demora no tratamento cirúrgico, provavelmente terão uma recuperação mais lenta e poderão permanecer com algum déficit neurológico (TOOMBS; BAUER, 1993).

A recidiva de extrusão ou protrusão do material do DIV pós-operatória causando sinais clínicos pode ocorrer em um local previamente operado, embora um novo local seja mais comum. Os fatores de risco incluem a presença de discos calcificados múltiplos em estudos pré-operatórios de imagem, administração de esteroides, gestão conservadora da doença do disco intervertebral (taxa de recorrência de 50%) e predisposição de raça, especialmente Dachshunds (GRIFFON; HAMAIDE, 2016).

A recorrência da afecção é comum nos animais tratados clinicamente, sucedendo em 50% dos casos de DDIV toracolombar e 80% dos casos com DDIV cervical (BRAUND, 1996). Um dos fatores de risco para a recidiva de herniação de disco é a presença de calcificação no mesmo após a cirurgia (BRISSON, 2010).

Na síndrome toracolombar a taxa de recuperação relatada é de 86 a 96% em cães de raça condrodistróficas ou de raças pequenas que ainda tenham dor profunda anteriormente a cirurgia descompressiva. A taxa de recuperação para animais não condrodistróficos e de

raças grandes com hérnia toracolombar Hansen tipo I está entre 78 a 85% enquanto que no tipo II ficam entre 22 e 52% (BRISSON, 2010).

Pacientes que voltam a caminhar em 96 horas após a cirurgia apresentam seis vezes mais chances de recuperação total das disfunções neurológicas do que os que não estão caminhando ainda neste período pós-operatório. A recorrência de sinais clínicos vem sendo reportada em 0 a 17% dos casos após a descompressão cirúrgica (BRISSON, 2010).

A resolução dos sinais clínicos pode ser lenta após a fenestração. Dos 12 cães com dor no pescoço, seis recuperaram rapidamente, mas cinco continuaram a sofrer dor intermitente durante 1 a 4 semanas. De mais 16 cães com paresia do membro torácico, 12 (75%) recuperaram em uma média de 3 a 8 semanas. De 9 com déficits graves (tetraparesia ou tetraplegia), cinco (56%) recuperaram em 1-6 semanas (DENNY, 1978). A fenestração foi comparada à descompressão pela técnica da fenda ventral em 111 cães que conseguiam andar antes da cirurgia. As complicações intra-operatórias e pós-operatórias foram mais comuns após a descompressão ventral (30% vs 12%), resultando em estadias hospitalares mais longas. No entanto, a recuperação neurológica foi mais lenta após a fenestração (FRY et al., 1991).

O prognóstico para cães que não podem andar é mais reservado. As recuperações completas são relatadas em 55-60% desses cães, uma recuperação adicional de 15-20% com déficits residuais e 20-25% vão a óbito ou são eutanasiados. Os cachorros que não caminham dentro de 2 semanas provavelmente continuarão a ter déficits residuais (SMITH et al., 1997).

O resultado após a descompressão por fenda ventral em cães de raça pequena parece ser melhor para cães com lesões cervicais cranianas (C2-C3 ou C3-C4) do que para lesões cervicais caudais (C4-C5 e C6-C7). A resolução de longo prazo dos sinais após a descompressão por fenda ventral foi observada em 31 dos 47 cães com lesões cranianas (66%) em comparação com apenas 10 de 48 com lesões caudais (21%) (FITCH et al., 2000).

Uma das principais razões para a incapacidade de melhorar, ou para a recorrência de sinais após a descompressão por fenda ventral, é a instabilidade pós-operatória ou subluxação. Esses problemas só foram relatados em cães com lesões caudais (FITCH et al., 2000; LEMARIÉ et al., 2000; SMITH et al., 1997). Um fator que aumenta consideravelmente

o risco é a largura da fenda. Nos cães que sofrem subluxação, a fenda geralmente era muito grande (FITCH et al., 2000; LEMARIÉ et al., 2000).

O tempo de retorno a caminhar após a cirurgia é um fator muito importante na decisão do proprietário em prosseguir com o tratamento cirúrgico. O tempo médio de retorno à deambulação é entre 6,7 e 12,9 dias após a cirurgia, nos casos em que ainda tenham dor profunda. Porém, estudos recentes demonstraram resultados diferentes, que os animais estariam voltando a caminhar dentro de 2 a 4 semanas após a operação, e outros que reportam uma média de até 7,5 semanas para retorno da funcionalidade. Os cães de raças grandes apresentam uma media de retorno funcional de 5,6 semanas nos casos em que o animal ainda caminhava antes da operação, enquanto que os que não caminhavam e com dor profunda retornaram a deambular após 7 semanas de cirurgia (BRISSON, 2010).

## **7. CONCLUSÃO**

A doença do disco intervertebral pode ocorrer tanto em cães quanto em gatos, independente da raça, idade, peso ou sexo. Os mais afetados são os cães, principalmente das raças condrodistróficas, sendo que o Dachshund é o mais comumente acometido. As hérnias do tipo I, ou extrusões discais, geralmente aparecem por em cães mais jovens de raças condrodistróficas devido a um processo degenerativo, e as hérnias do tipo II, ou protusões discais, aparecem em cães de meia idade de médio a grande porte, muitas vezes devido ao exercício excessivo. A sintomatologia nervosa é bem diversificada e varia de acordo com o local afetado e com a gravidade e força do material deslocado.

O diagnóstico presuntivo é feito através da anamnese, exame físico e neurológico, para então realizar os exames complementares que ajudarão a chegar ao diagnóstico definitivo, sendo que os exames mais importantes são a ressonância magnética e a tomografia computadorizada. Na falta dessas duas modalidades, a mielografia é a mais recomendada, porém compromete a segurança do animal por ser um procedimento um pouco invasivo. O tratamento é realizado de acordo com cada caso. O que mais se leva em consideração é o tipo de lesão, seus sinais clínicos e a decisão do tutor. Quando feita opção pelo tratamento cirúrgico, a técnica cirúrgica é escolhida conforme a localização da lesão a

fim de proporcionar melhores resultados. A fenestração é mais usada como forma de profilaxia e juntamente com alguma técnica de descompressão ela se torna eficaz como tratamento curativo. A fenda ventral é mais comumente utilizada em casos de afecção na região cervical. Já as técnicas de laminectomia, hemilaminectomia e pedicucleotomia são mais indicadas para lesão toracolombar. O pós-operatório é delicado e exige muito cuidado com o paciente durante um período prolongado. Pacientes que apresentam sinais clínicos leve ou apenas dor apresentam prognóstico mais favorável.

**REFERÊNCIAS**

BARONE G.; ZIEMER L.S.; SHOFER F.S.; STEINBERG S.A. Risk factors associated with development of seizures after use of iohexol for myelography in dogs: 182 cases (1998). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. 15:220 (10), p. 1499–1502, 2002.

BRAUND, K. G. Moléstia do Disco Intervertebral. In: BOJRAB, J. M. (Ed.) **Mecanismos da moléstia na cirurgia dos pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1996. cap. 129.

BRISSON, B. A. Intervertebral Disc Disease in Dogs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Maryland Heights, v.40, n.5, p. 829-858, 2010.

COATES, J. R. Intervertebral Disk Disease. **Veterinary Clinics of North America**. Maryland Heights, v. 31, n.1, p. 77-110, 2000.

CHRISMAN, C. *et al.* **Neurology for the Small Animal Practitioner**. 1. ed. Jackson: Teton NewMedia, 2003.

Da COSTA, C. R., Disco intervertebral: Base para o Diagnóstico e Tratamento da Doença. **Revista Nosso Clínico**, v. 20, n. março/abril, p.18-26, 2001.

DENNY, H. R. The surgical treatment of cervical disc protrusions in the dog: a review of 40 cases. **Journal of Small Animal Practice**, v.19, p. 251–257, 1978.

DEWEY, C. W.; Da COSTA, R. C. **Practical Guide to Canine and Feline Neurology**. 3. ed. Wiley Blackwell, 2016.

De LAHUNTA, A.; GLASS, E. **Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology**. 3. ed. Missouri: Elsevier, 2009.

FERNANDÉZ, V. L.; BERNADINI, M. Enfermidades da medula com afecção neurológica secundária. **Neurologia em Cães e Gatos**. 1. ed. São Paulo: MedVet, 2010. cap. 15, p. 319-361.

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

FITCH, R. B., KERWIN, S. C., HOSGOOD, G. Caudal cervical intervertebral disk disease in the small dog: role of distraction and stabilization in ventral slot decompression. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 36, p. 68–74, 2000.

FOSSUM, T. W. **Small Animal Surgery**. 3. ed. Missouri: Elsevier, 2007. p. 1610.

FRY, T. R., JOHNSON, A. L., HUNGERFORD, L., TOOMBS, J. Surgical treatment of cervical disc herniations in ambulatory dogs. Ventral decompression vs. fenestration, 111 cases (1980–1988). **Progress in Veterinary Neurology**, v. 2, 165–173, 1991.

GRIFFON, D.; HAMAIDE, A. Neurologic surgery. **Complications in Small Animal Surgery**. 1. ed. Canada: Willey Blackwell, 2015. cap. 11, p. 577-620, 2016.

JEFFERY, N. D. **Handbook of Small Animal Spinal Surgery**. London: Saunders, p. 236, 1995.

LECOTEUR, R. A.; CHILD, G. Moléstias da medula espinhal. In: ETTINGER, S. J. (Ed.) **Tratado de Medicina Interna Veterinária**. 2. v. São Paulo: Manole, 1992. cap. 62, p. 655-736.

LECOTEUR, R. A.; GRANDY, J. L. Doenças da medula espinhal. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. (Eds.). **Tratado de Medicina Interna Veterinária- Doenças do cão e do gato**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. v. 1, cap. 106, p. 644-694.

LEMARIÉ, R. J.; KERWIN, B. P.; PARTINGTON, B. P.; HOSGOOD, G. Vertebral Subluxation following ventral cervical decompression in the dog. **Journal of the American Animal Hospital Association**. Denver, v. 36, n.4, p. 348-358, 2000.

MARIONI-HENRY, K. Feline Spinal Cord Diseases. **Veterinary Clinics of North America: small Animal Practice**, Maryland Heights, v. 40, n.5, p. 983-1010, 2010.

MILLER, C. E. **Anatomy of the Dog**. 1. ed. Philadelphia: W. B.Saunders, 1964.

OLBY, N. J.; De RISIO, L.; MUNANA, K. R.; WOSAR, M. A.; SKEEN, T. M.; SHARP, N. J. H.; KEENE, B. W. Development of a functional scoring system in dogs with acute spinal cord injuries. **American Journal of Veterinary Research**, Shaumburg, v. 62, n.10, 2001.

ROBERTSON I.; THRALL D. E. Imaging dogs with suspected disc herniation: pros and cons of myelography, computed tomography, and magnetic resonance. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 52, n. 1, p. S81-S84, 2011.

SANTINI, G. *et al.* Doença do disco intervertebral cervical em cães: 28 casos (2003-2008). **Pesquisa Veterinária Brasileira** 30(8):659-664. Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, ago. 2010.

SHARP, N. J. H.; WHEELER, S. J. **Small Animal Spinal Disorders: Diagnosis and Surgery**. 2. ed. Philadelphia: Elsevier, 2005.

SMITH, B. A., HOSGOOD, G., KERWIN, S. C. Ventral slot decompression for cervical intervertebral disc disease in 112 dogs. **Australian Veterinary Practitioner**, v. 27, 58-64, 1997.

TOBIAS, K. M.; JOHNSTON, S. A. **Veterinary Surgery Small Animal**. Missouri: Saunders, 2012. v. 2.

TOOMBS, J. P.; BAUER, M.S. Afecção do Disco Intervertebral. In: SLATTER, D. (Ed.) **Textbook of Small Animal Surgery**. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1993. v. 1, cap. 75.

TUDURY, E. A.; POTIER, G. M. A. **Tratado de Técnica Cirúrgica Veterinária**. 1. ed. São Paulo: MedVet, 2009.