

**LUCIANA FORTUNATO BURGENSE**

**Radiologia convencional e tomografia computadorizada na  
avaliação de cães portadores de discopatia cervical: estudo  
comparativo**

SÃO PAULO  
2006

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

LUCIANA FORTUNATO BURGENSE

**Radiologia convencional e tomografia computadorizada na  
avaliação de cães portadores de discopatia cervical: estudo  
comparativo**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária

**Departamento:**  
Cirurgia

**Área de Concentração:**  
Clínica Cirúrgica Veterinária

**Orientadora:**  
Prof<sup>a</sup> Dra. Ana Carolina B. C. Fonseca Pinto

São Paulo  
2006

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

## DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.1732  
FMVZ

Burgese, Luciana Fortunato

Radiologia convencional e tomografia computadorizada na avaliação de cães portadores de discopatia cervical: estudo comparativo / Luciana Fortunato Burgese. – São Paulo: L. F. Burgese, 2006.

152 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, 2006.

Programa de Pós-graduação: Clínica Cirúrgica Veterinária.  
Área de concentração: Clínica Cirúrgica Veterinária.

Orientador: Profª Dra. Ana Carolina B. C. Fonseca Pinto.

1. Radiologia. 2. Tomografia computadorizada. 3. Discopatia. 4. Cães. 5. Cervical. I. Título.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia  
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"  
Comissão Bioética

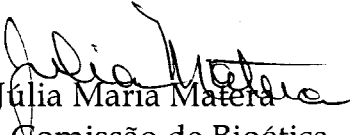
CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Radiologia convencional e tomografia computadorizada na avaliação da coluna vertebral de cães portadores de síndromes neurológicas cervical ou cervicotorácica", protocolo nº546/2004, na dependência do número total de animais atendidos na rotina do HOVET, sob a responsabilidade da Profª Drª Ana Carolina Brandão de Campos Fonseca Pinto, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado "ad referendum".

(We certify that the Research "Radiographic and tomographic exams in the evaluation of dogs that present cervical cervicothoracic neurological syndromes", protocol number 546/2004, depends of the attendance in the Veterinary Hospital, under the responsibility of Profª Drª Ana Carolina Brandão de Campos Fonseca Pinto, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the Faculty of Veterinary

Medicine and Zootechny of University of São Paulo and was approved "ad referendum", meeting.

São Paulo, 14 de outubro de 2004

  
Profª Drª Júlia Maria Matera  
Presidente da Comissão de Bioética  
FMVZ/USP

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: BURGESE, Luciana Fortunato

Título: Radiologia convencional e tomografia computadorizada na avaliação de cães portadores de discopatia cervical: estudo comparativo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária

Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### Banca examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_ Julgamento \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_ Julgamento \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_ Julgamento \_\_\_\_\_

*Aos meus pais, pelos seus exemplos de vida, incentivo constante, por não medirem esforços por  
nossa família e por continuarem sendo meus  
heróis...*

*Ao meus irmãos, Daniel e Cristiane por serem especiais e motivos de orgulho.*

*Ao Leonardo pelo seu amor, carinho, paciência e apoio.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Prof. Dra. Ana Carolina Brandão de Campos Fonseca Pinto da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, pelo apoio incondicional, por me aceitar como orientada e propiciar uma grande oportunidade de aprendizado.

Ao Prof. Dr. Franklin de Almeida Sterman pelo apoio.

Ao Prof. Dr. Stefano Hagen pela preciosa colaboração na tradução do resumo.

A Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo auxílio na realização deste trabalho.

Aos colegas de pós-graduação, em especial Iara Levino dos Santos por se tornar uma grande amiga.

Aos técnicos do Serviço de Radiologia do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo em especial Hugo Idalgo e Reginaldo Barboza da Silva pelo carinho

Ao M.V. Ms Salvador Luiz Rocha Urtado por contribuir na realização dos exames deste estudo.

Ao M. V. Leonardo Lanza pela ajuda na formatação deste trabalho.

A Prof<sup>a</sup> Ms. Sandra Maria de Oliveira da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Santo Amaro, responsável pelos meus primeiros passos na Imagem, pela sua amizade e incentivo.

A equipe do Núcleo Diagnóstico Veterinário pelos exemplos de profissionalismo, competência, dedicação e pela amizade.

A todos do Hospital Veterinário da Universidade de Santo Amaro, ambiente de grande aprendizado, de grandes amizades e local de uma das melhores fases no meu descobrimento profissional.

A todos os animais pela demonstração de afeto incondicional, em especial aos meus e aos que fizeram parte deste projeto.

A todos que direta ou indiretamente, participam da minha vida contribuindo para o meu crescimento profissional e, principalmente, como pessoa.

A Deus por me presentear com tantas alegrias.



## RESUMO

BURGESE, L. F. **Radiologia convencional e tomografia computadorizada na avaliação de cães portadores de discopatia cervical:** estudo comparativo. [Radiologic and computed tomographic evaluation of dogs with disc disease in cervical spine: a comparative study]. 2006. 152 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

Foram avaliados 25 cães portadores de discopatia cervical aos exames radiográficos simples, mielografia e tomografia computadorizada. A dor foi o principal sinal clínico em 64% dos casos. Os animais com raça definida foram os mais acometidos (85%), tendo maior incidência da raça Teckel. A faixa etária mais acometida foi entre 7-9 anos (72%). O exame radiográfico simples indicou aspectos compatíveis com extrusão em 14 observações. A mielografia diagnosticou 15 extrusões, 18 protrusões e 4 hérnias de disco e forneceu informações quanto ao grau de compressão medular e extensão das lesões. A tomografia computadorizada (TC) indicou 16 extrusões, 22 protrusões e 3 hérnias de disco. O espaço de C2-3 foi o mais acometido. A TC permitiu o diagnóstico de extrusões calcificadas, mesmo na presença de pouca quantidade ou ausência de meio de contraste e indicou com precisão o grau de compressão medular, a extensão e principalmente, a localização das lesões. Concluiu-se com este estudo que os três exames se complementam e constituem importantes ferramentas para o planejamento clínico-cirúrgico.

Palavras-chave: Radiologia. Tomografia computadorizada. Discopatia. Cães. Cervical

## ABSTRACT

**BURGESE, L. F. Radiologic and computed tomographic evaluation of dogs with disc disease in cervical spine: a comparative study.** [Radiologia convencional e tomografia computadorizada na avaliação de cães portadores de discopatia cervical: estudo comparativo]. 2006. 152 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

Twenty-five dogs with disc disease in cervical spine were evaluated by radiological and computed tomographic exams. The most common clinical signs were neck pain present in 64% of the dogs. Of the animals 85% were pure breed, amongst them Teckel were most frequent (28%). The most cases occurred in animals between seven and nine years. C2-3 was the preferred site of cervical involvement. Radiographic plain indicated fourteen extrusion. Myelography demonstrated fifteen extrusions, eighteen protrusions and four disc hernias and indicated spinal cord grade compression and lesions extension. Computed tomographic (CT) demonstrated sixteen extrusions, twenty-two protrusions and three disc hernias. The CT showed to be more sensitive for soft tissue calcification, and his superior contrast resolution allowed visualization small quantities of contrast material in the subarachnoid space and indicated with precision the site and extension of lesions as well as the degree of spinal cord compression. The three exams are complementary and give valuable information for clinical and surgical procedures.

Keywords: Radiology. Computed tomographic. Disc disease. Dog. Cervical spine

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Imagem tomográfica digitalizada de corte do espaço intervertebral de C5-6 do cão 15, com ausência do meio de contraste em espaço subaracnóide e de gordura epidural impossibilitando individualização da medula espinal São Paulo, 2006 ..... 53
- Figura 2 - Imagem tomográfica digitalizada do espaço intervertebral de C5-6 do cão 2, demonstrando meio de contraste no espaço subaracnóide e aspecto normal da medula espinal. Há discreta calcificação do disco intervertebral correspondente. São Paulo, 2006..... 53
- Figura 3 - Imagem radiográfica simples do cão 3, demonstrando diminuição do espaço intervertebral e calcificação do disco intervertebral de C4-5, com opacificação do forame e do canal vertebral – extrusão de disco. São Paulo, 2006 ..... 80
- Figura 4 - Imagem radiográfica digitalizada de exame radiográfico simples em projeção laterolateral do cão 15, indicando grande quantidade de material radiopaco em forame intervertebral de C4-5 estendendo-se para canal vertebral com diminuição do espaço e calcificação do disco intervertebral – extrusão de disco. Calcificação do disco intervertebral de C2-3 – discopatia. São Paulo, 2006..... 80
- Figura 5 - Imagem digitalizada de exame radiográfico simples em projeção laterolateral da região cervical do animal 25 demonstrando diminuição do espaço intervertebral de C2-3 e C6-7 – discopatia São Paulo, 2006..... 81
- Figura 6 - Imagem digitalizada de mielografia em projeção laterolateral do cão 15 demonstrando acentuado desvio dorsal da coluna de contraste ventral por material radiopaco, com interrupção da mesma, indicando severa compressão medular entre C4-5. Adelgaçamento com discreto desvio dorsal da coluna de contraste ventral entre C2-3 promovendo discreta compressão extradural - indicativo de protrusão com calcificação do disco intervertebral associada São Paulo, 2006 ..... 87
- Figura 7 - Imagem radiográfica digitalizada do segmento cervical em projeção laterolateral de exame contrastado (mielografia) do cão 25. Note que a coluna de contraste passa pelo espaço intervertebral de C2-3 sem indicar processo compressivo apesar de sua diminuição. Entretanto, entre C6-7 há um discreto desvio dorsal da coluna de contraste ventral no espaço intervertebral correspondente, indicando compressão extradural São Paulo, 2006 ..... 90

- Figura 8 - Imagem radiográfica digitalizada aproximada da lesão entre C6-7 do cão 25, demonstrando linha dupla de contraste indicando lateralidade da lesão. Sugere hérnia de disco pela dificuldade de diferenciação entre protrusão e extrusão devido ao aspecto imagenológico apresentado São Paulo, 2006 ..... 90
- Figura 9 - Imagem tomográfica de corte realizado no espaço intervertebral de C4-5 indicando severa compressão medular delimitada por meio de contraste causada por material hiperatenuante localizado ventralmente à medula, compatível com extrusão de disco intervertebral. São Paulo, 2006 ..... 92
- Figura 10 - Imagem tomográfica digitalizada de corte do espaço intervertebral de C4-5 do cão 15 demonstrando grande quantidade de material hiperatenuante em canal vertebral com ausência de meio de contraste no espaço subaracnóide – compatível com extrusão de disco. São Paulo, 2006 ..... 92
- Figura 11 - Imagem tomográfica digitalizada de corte do espaço intervertebral de C2-3 do cão 15, indicando adelgaçamento da coluna de contraste ventral, aspecto achatado da medula e calcificação do disco intervertebral – compatível com protrusão de disco São Paulo, 2006 ..... 94
- Figura 12 - Imagem tomográfica do espaço intervertebral de C6-7, demonstrando compressão medular ventrolateral à direita por componente com atenuação de partes moles, impossibilitando diferenciação entre extrusão e protrusão – hérnia de disco. São Paulo, 2006 ..... 95

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição segundo a raça dos animais portadores de lesões genericamente classificadas como discopatia no segmento cervical da coluna vertebral. São Paulo, 2006 .....	76
Tabela 2 - Distribuição segundo a raça e faixa etária dos cães portadores de lesões genericamente classificadas como discopatia em região cervical. São Paulo, 2006 .....	78
Tabela 3 - Aspectos radiográficos das observações que tiveram como suspeita diagnóstica a extrusão ao exame radiográfico simples no segmento cervical da coluna vertebral nos cães portadores de discopatia. São Paulo, 2006 .....	82
Tabela 4- Aspectos radiográficos das lesões genericamente classificadas como discopatia ao exame radiográfico simples do segmento cervical da coluna vertebral de cães. São Paulo, 2006 .....	82
Tabela 5 - Frequência e respectivas porcentagens quanto à posição da extrusão nos cães portadores de discopatia apresentando comprometimento medular em região cervical da coluna vertebral. São Paulo, 2006 .....	85
Tabela 6 - Características das observações com suspeita diagnóstica de protrusão à mielografia e suas respectivas frequências nos cães portadores de discopatia apresentando comprometimento medular em região cervical da coluna vertebral. São Paulo, 2006 .....	86
Tabela 7 - Características das observações com suspeita diagnóstica de protrusão à tomografia computadorizada e suas respectivas frequências nos cães portadores de discopatia apresentando comprometimento medular em região cervical da coluna vertebral. São Paulo, 2006 .....	93
Tabela 8 - Locais de lesões compatíveis com extrusão indicados pela mielografia e tomografia computadorizada e suas respectivas frequências nos cães portadores de discopatia apresentando comprometimento medular em região cervical da coluna vertebral. São Paulo, 2006 .....	97
Tabela 9 - Locais de lesões compatíveis com protrusão indicados pela mielografia e tomografia computadorizada e suas respectivas frequências e porcentagens nos cães portadores de discopatia apresentando comprometimento medular em região cervical da coluna vertebral. São Paulo, 2006 .....	100

## LISTA DE GRÁFICO E QUADROS

- Gráfico -1 Padrão racial de cães com lesões genericamente classificadas como discopatia em região cervical da coluna vertebral atendidos no serviço de Diagnóstico por Imagem do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de jan 2002 - out 2005 - São Paulo..... 77
- Quadro 1 - Aspectos radiográficos e posição das lesões compatíveis com extrusão à mielografia e suas respectivas frequências nos cães portadores de discopatia apresentando comprometimento medular em região cervical da coluna vertebral – Hospital Veterinário da FMVZ-USP, São Paulo – jan.-2002 / set.-2005 ..... 84
- Quadro 2 - Características das observações com suspeita diagnóstica de hérnia de disco à mielografia e suas respectivas frequências nos cães portadores de discopatia apresentando comprometimento medular em região cervical da coluna vertebral – Hospital Veterinário da FMVZ-USP, São Paulo – jan.-2002 / out.-2005..... 88
- Quadro 3 - Aspectos do comprometimento medular secundário a extrusão à mielografia e tomografia computadorizada e suas respectivas frequências nos cães portadores de discopatia apresentando comprometimento medular em região cervical da coluna vertebral – Hospital Veterinário da FMVZ-USP, São Paulo – jan.-2002 / out.-2005 ..... 98
- Quadro 4 - Posição das lesões compatíveis com extrusão de disco à mielografia e à tomografia computadorizada nos cães portadores de discopatia apresentando comprometimento medular em região cervical da coluna vertebral – Hospital Veterinário da FMVZ-USP, São Paulo – jan.-2002 / out.-2005 ..... 99

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	17
2.1 SÚMULA ANATÔMICA.....	17
2.2 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM.....	21
<b>2.2.1 Exame radiográfico simples</b> .....	22
<b>2.2.2 Exame radiográfico contrastado – Mielografia</b> .....	24
2.2.2.1 Meios de contraste .....	25
2.2.2.2 Anestesia.....	29
2.2.2.3 Contra-indicações e reações adversas.....	30
2.2.2.4 Técnicas.....	31
2.2.2.5 Interpretação.....	41
2.2.2.6 Cuidados pós-procedimento.....	43
<b>2.2.3 Tomografia computadorizada</b> .....	43
2.3 SINAIS CLÍNICOS.....	54
2.4 DOENÇA DEGENERATIVA DO DISCO INTERVERTEBRAL.....	57
<b>3 MATERIAL E MÉTODO</b> .....	69
3.1 EXAME RADIOGRÁFICO SIMPLES.....	70
<b>3.1.1 Equipamentos radiológicos</b> .....	70
<b>3.1.2 Técnica radiográfica simples</b> .....	70
<b>3.1.3 Técnica da mielografia</b> .....	71
3.2 EXAME TOMOGRÁFICO.....	71
<b>3.2.1 Equipamento tomográfico</b> .....	72
<b>3.2.2 Técnica tomográfica</b> .....	72

3.3 ANÁLISE DOS EXAMES RADIOGRÁFICOS E TOMOGRÁFICOS.....	72
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>76</b>
4.1 AVALIAÇÃO DA DISCOPATIA AO EXAME RADIOGRÁFICO SIMPLES.....	79
4.2 AVALIAÇÃO DA DISCOPATIA À MIELOGRAFIA.....	83
<b>4.2.1 Extrusão.....</b>	<b>83</b>
<b>4.2.2 Protrusão.....</b>	<b>86</b>
<b>4.2.3 Hérnia de disco.....</b>	<b>88</b>
4.3 AVALIAÇÃO DA DISCOPATIA À TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA.....	91
<b>4.3.1 Extrusão.....</b>	<b>91</b>
<b>4.3.2 Protrusão.....</b>	<b>93</b>
<b>4.3.3 Hérnia de disco.....</b>	<b>94</b>
4.4 ESTUDO COMPARATIVO – EXAME RADIOGRÁFICO SIMPLES, MIELOGRAFIA E TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA.....	96
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>103</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>117</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>120</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>129</b>



# *1 Introdução*

## **1 INTRODUÇÃO**

As discopatias em cães são freqüentes na clínica de pequenos animais e os segmentos cervical e toracolombar são as regiões da coluna vertebral mais acometidas. Esta afecção pode ou não comprometer a medula espinhal ou as raízes nervosas em variados graus e causar sinais neurológicos diferentes, que variam desde dor até tetraplegias.

Dependendo da localização da lesão, a discopatia pode resultar em manifestações clínicas distintas de acordo com a região da coluna vertebral que ela ocorra. Portanto, para um diagnóstico conclusivo ou diferencial é necessário que o exame físico e neurológico do paciente seja seguido de exames complementares.

Dentre os exames complementares para avaliação da coluna vertebral, os exames radiográfico simples e contrastado (mielografia) são essenciais no diagnóstico de distúrbios que possam afetar a medula espinhal. Sua importância deve ser atribuída não só na identificação, mas também na localização e extensão das lesões, além de contribuir com informações quanto à eficácia ou não do tratamento preconizado.

A tomografia computadorizada (TC), método de imagem em expansão ainda incipiente no nosso meio, veio para incrementar o diagnóstico, fornecendo informações valiosas e complementares às obtidas pelos exames radiográficos convencionais.

Diante da alta freqüência da discopatia, seus reflexos na qualidade de vida dos pacientes e a escassez de estudos comparativos na literatura frente aos métodos de diagnóstico por imagem, objetivou-se com este estudo destacar as principais alterações observadas aos exames radiográficos simples, mielografia e tomografia computadorizada a fim de se obter informações quanto às vantagens e limitações de cada método empregado na avaliação da discopatia cervical em cães atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e encaminhados ao Serviço de Diagnóstico por Imagem.

## *2 Revisão de literatura*

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo visou abordar os tópicos referentes a anatomia, os métodos de imagem empregados, os sinais clínicos associados ao comprometimento do segmento cervical da coluna vertebral e a descrição da discopatia com o propósito de fornecer informações pertinentes para a confrontação com os resultados obtidos no presente estudo.

### 2.1 SÚMULA ANATÔMICA

A coluna vertebral consiste de uma cadeia mediana, impar de ossos irregulares que se estendem do crânio à extremidade da cauda. A coluna vertebral é subdividida para descrição em cinco regiões, que são designadas de acordo com a parte do corpo na qual as vértebras estão situadas. Assim, as vértebras são denominadas cervicais, torácicas, lombares, sacrais e caudais (coccígeas). No cão, a fórmula vertebral apresenta-se constituída por sete corpos vertebrais cervicais, treze torácicos, sete lombares, três sacrais e vértebras coccígeas em número variável. As vértebras em uma dada região têm características que as distinguem daquelas de outras regiões, e as vértebras individualmente possuem características especiais que são claramente reconhecíveis. Uma vértebra consiste de corpo, arco que possuiu duas metades laterais constituídas pelo pedículo ventral e uma lâmina dorsal, e processos (GETTY, 1986).

Os corpos das vértebras cervicais diminuem no tamanho da primeira para a última vértebra e estão comprimidos dorsoventralmente. A extremidade cranial é moderadamente convexa e a extremidade caudal ligeiramente côncava; ambas são oblíquas. A crista mediana e os sulcos laterais na superfície dorsal do corpo da vértebra são muito bem demarcados. A segunda, terceira e quarta vértebras possuem cristas ventrais distintas. O processo espinhoso da terceira vértebra cervical tem o formato de uma crista longa e baixa; no restante ele é mais alto, de extremidade rombuda e inclinado cranialmente. Os processos transversos da terceira, quarta e quinta vértebras projetam-se ventral e caudalmente e dividem-se em dois ramos; nestes, o ramo cranial é fino, e o ramo caudal é espesso e tuberculado em sua extremidade livre. O processo da

sexta vértebra tem duas partes; uma é uma placa quadrilátera extensa, que está direcionada ventrolateralmente e é ressaltada em sua superfície medial; a outra é curta e rombuda, e está direcionada lateralmente e um pouco caudal e dorsalmente. A sétima vértebra é prontamente distinguida por ser curta, pelo comprimento de seu processo espinhoso e pelo processo transversal único. Os processos articulares caudais sustentam tubérculos que são grandes na terceira, quarta e na quinta vértebras (SISSON, 1986).

A medula espinal é a parte do Sistema Nervoso Central (SNC) caudal ao cérebro que está alojada no canal vertebral. A porção cranial da medula espinal é contínua com a medula oblonga em nível do forame magno do crânio. Um corte seccional da medula espinal apresenta tamanho e forma variados nos diferentes níveis do canal vertebral. A medula espinal está dividida em partes: cervical, torácica, lombar, sacral e coccígea. As partes mencionadas correspondem às áreas da medula espinal nas quais os nervos espinais cervical, torácico, lombar, sacral e coccígeo estão conectados. A intumescência cervical, que consiste em um alargamento da medula espinal, se estende de C6 a T2. Este alargamento é devido ao aumento do número de células nervosas e fibras nesta área, as quais estão relacionadas ao plexo braquial e aos músculos do membro torácico. A intumescência lombar ocorre em L4 e se estende até S2 e está associada com o plexo lombosacro e aos músculos dos membros pélvicos. A extremidade caudal da medula espinal é cônica no ponto caudal dos segmentos lombares e é referida como cone medular. A porção caudal da medula espinal e os ramos dos nervos espinais estão imóveis, porque eles lembram a cauda de cavalo são chamados de cauda equina. O fim da medula varia nos diferentes animais domésticos da última vértebra lombar até a porção sacral média (DELLMANN; McCLURE, 1986).

A medula espinal está contida dentro de três camadas de membranas denominadas meninges. A camada mais espessa que é formada por colágeno e é mais afastada da medula espinal é a dura-máter (paquimeninge). As camadas internas, que são mais delgadas, são a membrana aracnóide e a pia-máter que por sua vez formam as leptomeninges. A pia-máter é firmemente aderida a medula espinal e é altamente vascularizada. A pia-máter também se adere a membrana aracnóide por delgados fios chamados trabeculados aracnóides. Entre a membrana aracnóide e a pia-máter está o espaço subaracnóide que contém o líquido cerebrospinal que por sua vez, tem a função de amortecer os choques traumáticos sofridos pela medula. Os ligamentos denticulados aderem a pia-máter à dura-máter com discretos intervalos entre os lados direito e

esquerdo da medula espinal. A dura-máter está firmemente unida ao perióstee e frouxamente aderida à membrana aracnóide, sendo separada do perióstee vertebral pela cavidade epidural. O espaço epidural contém gordura, fluídos, e o plexo venoso vertebral ventral interno (DELLMANN; McCLURE, 1986).

O suprimento arterial da medula espinal é organizado de forma segmentar. Entre cada par de vértebras uma artéria radicular entra no canal vertebral ao lado da saída dos nervos espinais. As artérias radiculares são derivadas da aorta e, na região cervical, das artérias vertebrais. Existem as artérias radiculares dorsais e ventrais. Na região cervical os vasos dorsais são ramos das artérias radiculares ventrais. As artérias radiculares formam uma artéria ventral e duas artérias dorsais espinais que correm ininterruptamente na superfície da medula. Há a contribuição das arteriais espinais dorsais e ventrais em quase todos os forames, embora o número seja variável nos diferentes níveis da medula, sendo a maior proporção encontrada na região cervical e a menor na região torácica (JEFFERY, 1995).

Existem 26 discos intervertebrais na coluna vertebral dos caninos e felinos, excluindo a região coccígea (BRAUND, 2003a), articulação atlantoaxial (C1-2) (JEFFERY, 1995; SIMPSON, 1992; TOOMBS, 1992) e vértebras sacrais (JEFFERY, 1995; SIMPSON, 1992). Os discos intervertebrais formam aproximadamente 18% do comprimento da coluna. Os discos da região cervical e lombar são mais largos e os do segmento torácico da coluna vertebral estreitos (BRAUND, 2003a). Cada disco consiste de duas regiões diferentes estruturalmente: uma região central gelatinosa, o núcleo pulposo (NP) e um envelope ao redor, o ânulo fibroso (AF), que contem em seu interior uma matriz fibrocartilaginosa arranjada em camadas concêntricas (BRAUND, 2003a; SIMPSON, 1992) chamada de zona transicional (BRAUND, 2003a).

As porções ventrais e laterais do ânulo são 1,5 a 3 vezes mais espessas que o ânulo dorsal (HORLEIN, 1987). Isto explica parcialmente a propensão do núcleo se herniar dorsalmente para o interior do canal vertebral (TOOMBS, 1992).

O núcleo pulposo possui uma forma oval e está posicionamento excêntricamente entre a metade e o terço dorsal do disco. É um tecido altamente especializado originado da notocorda embrionária. Por toda a vida fetal o núcleo pulposo é a região que tem o crescimento mais rápido do disco, e quando neonato, ele ocupa uma área considerável. O ânulo fibroso é um tecido

fibrocartilaginosa consistindo de bandas de fibras paralelas que correm obliquamente em relação às vértebras adjacentes. Bioquimicamente, a macromolécula que compõe o disco intervertebral canino inclui proteínas colágenas e não colágenas, proteoglicanos agregados e glicoproteínas. As subunidades de proteoglicanos consistem de glicosaminoglicanos limitados por uma proteína central. Os principais glicosaminoglicanos no disco intervertebral canino são o ácido hialurônico, o sulfato de condroitina-4, sulfato de condroitina-6 e sulfato de queratina. Os maiores tipos de agregação envolvem o ácido hialurônico. Os agregados de proteoglicanos são formados por muitas associações de moléculas de proteoglicanos com uma cadeia simples de ácido hialurônico, o complexo se mantém estabilizado por uma ligação glicoprotéica. Os glicosaminoglicanos são cadeias longas, de sulfatos poliânions que se agregam à proteína central como as cerdas de uma escova. As maiores concentrações de glicosaminoglicanos estão no núcleo pulposo e na zona transicional do disco (BRAUND, 2003a).

As estruturas que estão anatomicamente e fisiologicamente relacionadas intimamente com os discos incluem as superfícies cartilaginosas das epífises, epífises vertebrais, os ligamentos transversos intercapitais e o ligamento longitudinal dorsal (BRAUND, 2003a). Os ligamentos intercapitais transversos estão presentes entre a segunda e a décima vértebras torácicas nos cães, e entre a segunda e nona vértebras nos gatos. Este ligamento corre sobre a porção dorsal do disco, ventralmente ao ligamento longitudinal dorsal e conecta as cabeças de cada costela (BRAUND, 2003a; JEFFERY, 1995). O ligamento intercapital tem um importante papel na prevenção da extrusão do disco intervertebral na região torácica (BRAUND, 2003a; JEFFERY, 1995; OLSSON; HANSEN, 1952; OWENS; BIERY; 1999). O ligamento longitudinal dorsal corre no comprimento do canal vertebral e está firmemente ligado às bordas dorsais dos corpos vertebrais (BRAUND, 2003a; JEFFERY, 1995) como um leque cobrindo o aspecto dorsal de cada disco (BRAUND, 2003a). Este ligamento tem um grande e importante papel na manutenção da estabilidade (JEFFERY, 1995) da articulação intervertebral juntamente com o ânulo fibroso (SIMPSON, 1992). Na região cervical, o ligamento longitudinal dorsal é espesso e amplo, diferente das regiões torácica caudal e lombar onde o ligamento longitudinal dorsal é fino (TOOMBS, 1992).

O ligamento longitudinal ventral corre longitudinal e ventralmente aos corpos vertebrais, atravessando ventralmente o espaço intervertebral. Este ligamento contribui muito pouco para a

estabilização da articulação (SIMPSON, 1992) e pode ser difícil sua identificação em algumas regiões da coluna vertebral (JEFFERY, 1995).

O ligamento flavum (ou amarelo) é uma estrutura composta de fibras elásticas de cor amarelo pálido que conecta os arcos vertebrais. O tamanho deste ligamento varia e pode possuir vários milímetros de espessura na região cervical. Lateralmente, o ligamento flavum freqüentemente funde-se com a cápsula articular das articulações intervertebrais. Este ligamento pode ser uma fonte de compressão medular ou de raízes nervosas em algumas afecções. O ligamento nucal corre entre a porção caudal do processo espinhoso do axis até a porção dorsal da primeira vértebra torácica. Este ligamento provavelmente possui pequena importância funcional no cão e no gato, mas é muito útil como guia durante a cirurgia (JEFFERY, 1995).

As superfícies cartilaginosas são finas camadas de cartilagem hialina que recobrem a epífise do corpo vertebral e formam os limites cranial e caudal de cada disco. As vértebras adjacentes ao disco têm uma superfície óssea plana e densa denominada de placa vertebral. Estas placas são perfuradas por numerosos e pequenos canais e acomodam o disco intervertebral (BRAUND, 2003a).

Existem controvérsias quanto à presença de um sistema vascular e um suprimento nervoso para o disco intervertebral (SIMPSON, 1992). A nutrição do disco pode ser adquirida através da difusão das placas vertebrais ou tecidos adjacentes (JEFFERY, 1995; SIMPSON, 1992). Fibras nervosas têm sido encontradas somente do terço superficial do ânulo fibroso (JEFFERY, 1995; SIMPSON, 1992) e não no núcleo pulposo (SIMPSON, 1992).

## 2.2 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

Dependendo da localização da lesão, uma mesma doença pode promover manifestações clínicas distintas de acordo com a região da coluna vertebral que ela comprometa. Assim como, diferentes doenças quando acometem um mesmo segmento da coluna, resultam em manifestações clínicas semelhantes. Portanto, para um diagnóstico diferencial é necessário que o exame físico e neurológico do paciente seja seguido de exames complementares (LORIGADOS, 2001).



### **2.2.1 Exame radiográfico simples**

Entre outros procedimentos essenciais para o diagnóstico de mielopatia, a radiografia simples da coluna vertebral é indispensável para o diagnóstico preciso dos distúrbios que afetam

Sete projeções radiográficas são necessárias para completar um minucioso exame da região cervical ao sacro (SANDE, 1992). Os segmentos cervical, torácico, transição toracolombar e segmento lombar devem ser avaliados independentemente. As projeções laterais centralizadas em cada área e as projeções ventrodorsais das regiões cervical, toracolombar e lombar da coluna vertebral são mais informativas (KEALY; MCALLISTER, 2000; LUTTGEN; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988; OWENS; BIERY, 1999; PARK, 1990; SANDE, 1992). A projeção ventrodorsal do segmento torácico é confusa e geralmente não produtiva devido às sobreposições do esterno e dos detalhes ósseos dos processos espinhosos das vértebras torácicas (SANDE, 1992).

O posicionamento adequado na projeção lateral pode ser obtido se as linhas média dorsal e medial estiverem equidistantes do chassi. O esqueleto axial deve ser tracionado e os raios-X centrais devem ser colimados diretamente na área de interesse. A projeção ventrodorsal deve ser feita quando as linhas médias ventral e dorsal estiverem sobrepostas. Em ambas as projeções é necessário o uso de blocos de espuma e calços para impedir o arqueamento da coluna vertebral e assegurar que ela esteja paralela com o chassi. Os erros causados pela ausência de paralelismo da coluna vertebral são as causas mais freqüentes de erros no diagnóstico (JONES; 2002; KEALY; MCALLISTER, 2000; LUTTGEN; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988; PARK, 1990; SANDE, 1992; WIDMER, 1998).

Podem ser também utilizadas projeções complementares oblíquas e as projeções laterais estendidas e flexionadas. Estas últimas são utilizadas para avaliar a instabilidade espinhal e compressão medular, e estão freqüentemente associadas com a mielografia (OWENS; BIERY, 1999).

A interpretação das radiografias simples da coluna vertebral necessita de conhecimento da forma e função de todos os componentes do esqueleto axial (PARK, 1990; SANDE, 1992).

Devem ser levados em consideração princípios anatômicos básicos da coluna vertebral do cão e do gato no momento da interpretação radiográfica: (1) são 7 vértebras cervicais, 13 torácicas, 7 lombares e 3 vértebras sacrais; (2) o processo espinhoso dorsal de C2 deve estar adjacente ou sobrepor o arco de C1; (3) na projeção lateral, os processos articulares cervicais são posicionados obliquamente para o lado oposto e se sobrepõem aos foramens intervertebrais e ao canal vertebral; (4) o corpo vertebral de C6 tem uma lâmina ventral larga para o processo

transverso, é importante distinguir isto como ponto de referência (5) as cabeças das costelas são craniais aos seus corpos vertebrais correspondentes; (6) T11 é a vértebra anticlinal; (7) o espaço intervertebral de T10-11 é normalmente mais estreito que outros espaços discais; (8) em geral, os espaços intervertebrais adjacentes devem ter larguras semelhantes; (9) os corpos vertebrais devem ser semelhantes em tamanho, forma e radiopacidade; (10) o forame intervertebral serve como janela para o canal vertebral; (11) o córtex ventral dos corpos vertebrais de L3 e L4 pode aparecer pobremente definido devido à inserção da crura diafragmática, isto é particularmente verdadeiro em cães de grande porte; (12) o ângulo lombosacro é variável entre os indivíduos na flexão e extensão da articulação lombosacra; (13) o canal vertebral deve ser levemente alinhado (WALKER, 1998).

### **2.2.2 Exame radiográfico contrastado - Mielografia**

A mielografia consiste na introdução de um meio de contraste no espaço subaracnóide para definir anormalidades relacionadas à medula espinal e tem sido utilizada rotineiramente em cães, gatos (ADAMS; STOWATER; 1981; BAGLEY et al., 1995; BULLOCK; ZOOK, 1967; BURK; ACKERMAN, 1996; ISERI; YAMADA; UENO, 2003; KEALY; MCALLISTER, 2000; KIRBERGER; WRIGLEY, 1993; KISHIMOTO et al., 2003; LORIGADOS, 2001; OWENS; BIERY, 1999; ROBERTS; SELCER, 1993; SARMENTO et al., 2000; SARMENTO et al., 2001; SARMENTO et al., 2002; SCRIVANI, 2000; VULCANO et al., 2002; WHEELER; DAVIES, 1985; WIDMER et al., 1988; WIDMER, 1989; WIDMER; BLEVINS, 1991; WRIGHT, 1984) e eqüinos (WIDMER, 1989).

A mielografia é uma técnica invasiva com significativa morbidade, embora com baixa mortalidade (KISHIMOTO et al., 2004; SANDE 1992), além do relativo alto custo deve ser considerada somente após minucioso exame neurológico, quando houver indicação de uma doença profunda ou progressiva do SNC e quando as radiografias simples não fornecerem achados importantes (KEALY; MCALLISTER, 2000; SANDE 1992). Este exame ainda é indicado quando a lesão observada/identificada em

necessidade de uma localização mais precisa da lesão para o planejamento cirúrgico; quando são necessárias mais informações sobre a extensão da lesão e o envolvimento da medula para estabelecimento de um prognóstico, ou ainda quando o diagnóstico de desordem neurológica é estabelecido pela ausência de evidências mielográficas de compressão medular (ADAMS, 1982; KEALY; MCALLISTER, 2000; LUTTGEN; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988; OWENS; BIERY, 1999; ROBERTS; SELCER, 1993).

#### 2.2.2.1 Meios de contraste

A mielografia foi primeiramente realizada no homem no início da década de vinte utilizando ar ambiente ou oxigênio como meio de contraste negativo. O óleo iodado de semente de papoula<sup>1</sup> substituiu rapidamente os contrastes gasosos. O metiodato sódico<sup>2</sup>, um composto orgânico iodado solúvel em água, foi introduzido na Escandinávia em 1931 e se tornou amplamente aceito na realização de mielografia lombar na Europa. O iofendilato<sup>3</sup>, um meio de contraste oleoso poliiodado solúvel em gordura, foi introduzido uma década depois e ficou sendo o meio de contraste mais utilizado nos Estados Unidos entre 1950 e 1960 (BULLOCK; ZOOK, 1967). Numerosos meios de contraste foram utilizados para a realização de mielografia em animais. O iofendilato e metiodato de sódio são os contrastes mais antigos e são inapropriados para o uso contemporâneo na mielografia de pequenos animais. Ambos foram associados com alta incidência de aracnoidite e o metiodato de sódio resultava em altas incidências de convulsões, piora dos sinais neurológicos e pobre capacidade de contraste. O metrizamide foi o primeiro meio de contraste não-iônico solúvel em água utilizado para realização de mielografia no homem e na área Veterinária e resultou na redução significativa da neurotoxicidade e complicações após a mielografia quando comparado com os meios de contraste mais antigos (ROBERTS; SELCER, 1993). O metrizamide era uma solução instável e não podia ser autoclavada devido a sua deterioração em altas temperaturas (WIDMER, 1989). Devido ao fato

---

<sup>1</sup> Lipiodal. Não é mais fabricado.

<sup>2</sup> Skiodan. Não é mais fabricado.

<sup>3</sup> Pantopaque. Não é mais fabricado.

do metrizamide estar associado com efeitos colaterais após a mielografia, novas drogas mais seguras têm sido desenvolvidas. Por estas razões, o metrizamide não é mais utilizado para mielografia em qualquer espécie (ROBERTS; SELCER, 1993; WIDMER, 1989).

Os meios de contraste aceitáveis para a realização de mielografia devem ser atóxicos para o sistema nervoso central; miscíveis com o líquido cerebrospinal; solúveis em água; possuir concentração isomolar e radiopaca; ser rápida e completamente eliminado do espaço subaracnóide, enquanto permanece tempo o suficiente para obter múltiplas imagens radiográficas e possuir custo acessível. A estabilidade ao calor é necessária para a esterilização. O iohexol<sup>4</sup>, o iopamidol<sup>5</sup> (WIDMER, 1989) e o ioversol<sup>6</sup> (SARMENTO et al., 2000) são meios de contraste que se aproximam dessas exigências (SARMENTO et al., 2000; WIDMER, 1989) e são atualmente os agentes de contraste utilizados para a realização da mielografia em pequenos animais (BURK; ACKERMAN, 1996; DENNIS et al., 2001; JONES, 2002; KEALY; MCALLISTER, 2000; LUTTGEM; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988; OWENS; BIERY, 1999; ROBERTS; SELCER, 1993; SANDE, 1992; SARMENTO et al., 2000; SARMENTO et al., 2001; SARMENTO et al., 2002; WIDMER; BLEVINS, 1991; WIDMER, 1989, 1998; WRIGHT, 1984).

A neurotoxicidade de um meio de contraste é a soma de fatores inerentes a quimiotoxicidade e hiperosmolaridade. A quimiotoxicidade é relacionada às propriedades hidrofílicas da droga e sua estrutura molecular, isto é, drogas hidrofílicas são menos tóxicas que drogas hidrofóbicas. Os átomos de iodo das moléculas do meio de contraste são hidrofóbicos e acredita-se que sejam os responsáveis pela maioria dos efeitos colaterais nas membranas celulares. As moléculas de drogas não-iônicas, como o iohexol e iopamidol, têm grandes e volumosas cadeias aderidas aos átomos de iodo, reduzindo a neurotoxicidade. O metrizamide contém uma unidade de glicosamina que pode interferir com o metabolismo de glicose neuronal, resultando em convulsões e outros efeitos neurotóxicos. O iohexol e o iopamidol são menos neurotóxicos devido à ausência de glicose análoga e são mais hidrofílicos que o metrizamide (WIDMER, 1989).

Existem diversas concentrações disponíveis de iopamidol para mielografia. A concentração de 200mg de iodo/ml, que é ligeiramente hiperosmolar, tem sido recomendada para

---

<sup>4</sup> Iohexol - Ominipaque® - Sanofi Winthrop Farmacêutica Ltda. Rio de Janeiro - RJ

<sup>5</sup> iopamidol - Iopamiron® - Schering do Brasil, Química e Farmacêutica Ltda. São Paulo - SP

<sup>6</sup> ioversol – Optray® – Humana Produtos Hospitalares Ltda. Rio de Janeiro

mielografia de pequenos animais (ROBERTS; SELCER, 1993; WIDMER et al, 1988; WIDMER, 1989, 1998). As concentrações de 300 mg de iodo/ml e 370mg de iodo/ml são mais radiopacas e fluem com facilidade no espaço subaracnóide, mas são hiperosmolares e predispõem a convulsões, especialmente na mielografia cervical (WIDMER, 1989; WIDMER; BLEVINS, 1991). Iopamidol na concentração de 300mgI/ml pode ser utilizado em eqüinos sem efeitos colaterais (WIDMER, 1989).

Para realização de mielografia em cães utilizando-se iohexol recomenda-se a concentração de 180mg de iodo/ml (ROBERTS; SELCER, 1993; WIDMER, 1989; WIDMER; BLEVINS, 1991) porque esta concentração é isomolar (SANDE, 1992; WIDMER, 1989), mas a concentração de 240mg de iodo/ml, que é levemente hiperosmolar, fornece melhor radiopacidade do espaço subaracnóide (KEALY; MCALLISTER, 2000; LUTTGEN; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988; WIDMER, 1989, 1998). Altas concentrações de iohexol estão disponíveis (240mg, 300mg e 350mg de iodo/ml), entretanto estas podem predispor mais a convulsões (WIDMER, 1989; WIDMER; BLEVINS, 1991). A alta concentração do meio de contraste (alta gravidade específica) facilita a fluidez para a região anatômica de interesse (WIDMER, 1989; WIDMER; BLEVINS, 1991). Isto pode ser útil quando se suspeita de uma lesão toracolombar e é realizada mielografia com punção cervical devido à dificuldade de obtenção da qualidade de imagem com punção lombar (WIDMER; BLEVINS, 1991).

As altas concentrações de iohexol e iopamidol são hiperosmolares, mas podem ser seguramente utilizadas na realização de mielografias em pequenos animais (HERRTAGE; DENNIS, 1989; ROBERTS; SELCER, 1993).

O volume mínimo para gatos e cães de raças pequenas é de 1,5 a 2ml para se obter uma opacificação de alta qualidade do espaço subaracnóide (DENNIS et al., 2001; HERRTAGE; DENNIS, 1989; SANDE, 1992). A dose do meio de contraste administrada depende do tamanho do animal e da região a ser examinada. O volume recomendado para a avaliação de toda a extensão da coluna vertebral é de 0,45ml/kg e, para um segmento da coluna 0,3ml/kg (JONES 2002; KEALY; MCALLISTER, 2000; LUTTGEN; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988; OWENS; BIERY, 1999; ROBERTS; SELCER, 1993; SANDE, 1992; WIDMER; BLEVINS, 1991; WIDMER, 1989, 1998) de iohexol na concentração de 180 a 240mg de iodo/ml (LUTTGEN; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988; WIDMER; 1998; WIDMER; BLEVINS, 1991;), 300mg de iodo/ml (HERRTAGE; DENNIS, 1989; KEALY; MCALLISTER, 2000;

ROBERTS; SELCER, 1993;) e iopamidol na concentração de 200 mg de iodo/ml (WIDMER; 1998; WIDMER; BLEVINS, 1991).

A utilização do iohexol nas doses de 0,15 a 0,3 ml/kg com concentração de 300 mg de iodo/ml (WRIGHT, 1984), de 0,3 ml/kg com concentração de 250-300mg de iodo/ml (DENNIS et al., 2001) e de ioversol na dose de 0,5ml/kg com concentração de 240mg de iodo/ml (SARMENTO et al., 2001, 2002) também tem sido preconizada.

A dosagem utilizada independe do meio de contraste escolhido (iopamidol, iohexol ou ioversol) (SARMENTO et al., 2000).

Sarmiento et al. (2001) avaliou quanto ao período de opacificação e a qualidade do diagnóstico do ioversol 240 mg de iodo/ml nas regiões torácica e lombar após injeção na cisterna magna na dose de 0,5ml/kg. Este meio de contraste apresentou boa radiopacidade, difusão e miscibilidade com o líquido cerebrospinal. O tempo de contraste com valor diagnóstico atingiu 60 minutos em 60% das radiografias torácicas e em 80% das radiografias lombares. Apresentou como efeitos adversos movimentos de pedalagem, início de convulsão, espasmos musculares, apnéia, dispnéia e ânsia de vômito durante o procedimento mielográfico.

Sarmiento et al. (2002) avaliou as alterações no líquido cerebrospinal e histopatológicas geradas pelo ioversol concluindo que, na concentração de 240 mg de iodo/ml quando injetado na cisterna magna para a realização de mielografias em cães, apresenta baixa neurotoxicidade, sem elevar estaticamente as contagens absoluta e diferencial dos leucócitos e os níveis de proteína total, evidenciando raras e discretas alterações histopatológicas nas meninges e medula espinal.

Apesar do iohexol e iopamidol serem considerados mais seguros que o metrizamide, pesquisas demonstraram reações adversas, como apnéia, vômito e convulsão, assim como agravamento de sinais neurológicos e até morte quando utilizados em altas doses (LEWIS; HOSGOOD, 1992).

O iotrolan<sup>7</sup> é um meio de contraste não-iônico de terceira geração, extremamente hidrofílico, estável em solução aquosa e quase isotônica com o líquido cerebrospinal na concentração de 300mg de iodo/ml. Este é o meio de contraste mais seguro dos testados e é amplamente comercializado para o uso em humanos nos Estados Unidos. A mínima persistência do iotrolan no parênquima cerebral, a baixa osmolaridade e sua extrema hidrofília são

---

<sup>7</sup> Iotrol, Schering AG. Berlin, West Germany and Berlex Laboratories, Wayne, NJ

responsáveis pela reduzida neurotoxicidade deste meio de contraste (WIDMER; BLEVINS, 1991). Entretanto, relatos têm encontrado pouca ou nenhuma diferença nos efeitos colaterais ou na qualidade da mielografia entre o iotrolan e outros meios de contraste não-iônicos (COUTINHO et al<sup>8</sup>, 1988 apud WIDMER; BLEVINS, 1991, p. 171).

O iotrolan é mais viscoso que os outros agentes não-iônicos, o que resulta na dificuldade de injeção através de agulhas de pequenos calibres freqüentemente utilizadas na mielografia de pequenos animais (ROBERTS; SELCER, 1993; WIDMER; BLEVINS, 1991). O iotrolan não é recomendado atualmente para realização de mielografia em pequenos animais (ROBERTS; SELCER, 1993).

A dose total do meio de contraste não deve exceder 8-9ml (HERRTAGE; DENNIS, 1989; KEALY; MCALLISTER, 2000) ou 10ml (SANDE, 1992).

#### 2.2.2.2 Anestesia

Para a realização da mielografia é necessária a utilização de anestesia geral (ADAMS, 1982; DENNIS, 2001; HERRTAGE; DENNIS, 1989; ISERI et al., 2004; KEALY; MCALLISTER, 2000; KISHIMOTO et al., 2004; LEITE; NUNES; REZENDE, 2002; LUTTGEN; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988; ROBERTS; SELCER, 1993; SANDE, 1992; WHEELER; DAVIES, 1985).

Um aspecto importante a ser considerado quando o animal é submetido a mielografia é o protocolo anestésico, uma vez que a anestesia pode alterar o limiar convulsivo do animal. Os fenotiazínicos são contra-indicados para os procedimentos mielográficos, pois reduzem o limiar convulsivo, acarretando em um aumento da freqüência de convulsão proporcionando uma recuperação desfavorável ao animal (ROBERTS; SELCER, 1993; SANDE, 1992). Atualmente vem sendo amplamente utilizado nesses casos o diazepam pelo seu efeito anticonvulsivante (ROBERTS; SELCER, 1993; VULCANO et al., 2002).

---

<sup>8</sup> COUTINHO, C. MCGEORGE, A. MACPHERSON, P. TEASDALE, T. Iotrolan versus iopamidol for radiculography: a randomized double-blind study. **Br J Radiol**, 61: 89-90, 1988.



Várias combinações anestésicas são relatadas para o procedimento. Os fármacos pré-anestésicos mais utilizados são a atropina, glicopirrolato, meperidina, acepromazina, oximorfina, butorfanol e diazepam. A indução com barbitúricos e a manutenção com os anestésicos voláteis halotano ou isoflorano, associados ou não com óxido nitroso, é rotineiramente utilizada (LEWIS; HOSGOOD, 1992).

Não há na literatura consultada um protocolo anestésico único e ideal para a mielografia. É necessário o conhecimento da história clínica do paciente, o seu estado geral e o conhecimento das alterações hemodinâmicas proporcionadas pelos fármacos para permitir a escolha da associação mais segura para o paciente e que viabilize o procedimento (LEITE; NUNES; REZENDE, 2002).

Além da influência do agente anestésico no desencadeamento das convulsões, deve-se levar em conta o meio de contraste a ser utilizado, a via e técnica de administração, composição química do contraste, o aumento da pressão no espaço subaracnóide e as condições gerais do paciente (VULCANO et al., 2002).

### 2.2.2.3 Contra-indicações e reações adversas

Em casos de evidência de doença infecciosa, a realização da mielografia é contra-indicada (JONES, 2002). A mielografia deve ser evitada em pacientes onde a análise do líquido cefalorraquidiano tenha indicação de doenças inflamatórias ou infecciosas (JONES, 2002; KEALY; MCALLISTER, 2000; LUTTGEN; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988; OWENS; BIERY, 1999; ROBERTS; SELCER, 1993; WRIGHT, 1984), pois nestes casos pode potencializar desnecessariamente os sinais clínicos ou disseminar a infecção através do espaço subaracnóide (OWENS; BIERY, 1999; ROBERTS; SELCER, 1993). A realização de mielografia é contra-indicada imediatamente após um incidente traumático, quando o animal pode estar ainda em estado de choque. O *status epilepticus* também é uma contra-indicação (SARMENTO et al., 2000; WRIGHT, 1984).

Não é recomendada a realização da mielografia a não ser nos casos de cirurgia ou onde um tratamento definitivo esteja sendo considerado. A mielografia é sempre um risco (BURK; ACKERMAN, 1996).

Apesar da evolução dos meios de contraste, a mielografia não é um procedimento inócuo, e pode provocar reações adversas. O efeito adverso mais comum é a ocorrência de convulsão podendo ainda ocorrer apnéia durante a punção e injeção do meio de contraste, exacerbação de desordens neurológicas pré-existentes, hipertermia, hiperestesia, vômitos e, menos frequentemente, meningite asséptica e morte (DENNIS et al., 2001; WIDMER, 1989). As convulsões representam 75% das complicações ocorridas (TICER, 1987), principalmente quando as aplicações de contraste são feitas através da cisterna magna (WIDMER, 1989) e quando o animal apresenta espondilomielopatia cervical caudal (LEWIS; HOSGOOD, 1992). Além disso, existem riscos inerentes à técnica, como o trauma medular com a agulha devendo esse procedimento ser realizado somente por profissionais treinados. Em caso de desidratação do animal, esta deve ser corrigida antes da mielografia; caso contrário além dos riscos anestésicos, ocorre reabsorção retardada do meio de contraste, resultando em neurotoxicidade desnecessária (ROBERTS; SELCER, 1993; WIDMER, 1989).

#### 2.2.2.4 Técnicas

Para a realização da mielografia devem ser realizadas tricotomia e anti-sepsia no local da punção (LUTTGEN; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988; ROBERTS; SELCER, 1993; SANDE, 1992).

A punção para a introdução do contraste no espaço subaracnóide é realizada com agulha fina de 20 a 22G dependendo do tamanho do animal e da região a ser puncionada (ADAMS, 1982; DENNIS et al., 2001; HERRTAGE; DENNIS, 1989; JONES, 2002; KEALY; MCALLISTER, 2000; ROBERTS; SELCER, 1993; SANDE, 1992; WIDMER, 1998). Para cães obesos e na realização de punção lombar algumas vezes são necessárias agulhas de maior comprimento (ROBERTS; SELCER, 1993).

Alguns autores preconizam a retirada do líquido aproximadamente na mesma quantidade do volume de contraste a ser injetado para não haver aumento da pressão no espaço subaracnóide (OWENS; BIERY, 1999; SANDE, 1992; WRIGHT, 1984).

Vulcano et al. (2002), realizaram um estudo onde compararam, além dos diferentes meios de contraste utilizados, a influência do aumento da pressão subaracnóide sem a retirada prévia do líquido antes da administração do contraste e não encontraram reações desfavoráveis quanto a este procedimento.

Também se considera a retirada do líquido antes da introdução do meio de contraste para realização de exames laboratoriais (ADAMS, 1982; DENNIS et al., 2001; HERRTAGE; DENNIS, 1989; JONES, 2002; KEALY; MCALLISTER, 2000; OWENS; BIERY, 1999; WRIGHT, 1984).

No momento da injeção do meio de contraste para haver a mistura adequada do meio de contraste com o líquido cerebrospinal e se obter a qualidade mielográfica necessária, deve-se gentilmente puxar o êmbolo da seringa durante a injeção do contraste ou retirar pequenos volumes durante a injeção para criar turbulência e melhorar a mistura do meio de contraste com o líquido cerebrospinal. Logicamente, qualquer manipulação durante a injeção deve ser realizada sem causar qualquer movimento da agulha para que não ocorra traumatismo da medula espinal (LAMB, 1994).

O iohexol, iopamidol ou ioversol pode ser injetado no espaço subaracnóide através das punções na cisterna magna, na região lombar (DENNIS et al., 2001; HERRTAGE; DENNIS, 1989; JONES 2002; KEALY; MCALLISTER, 2000; OWENS; BIERY, 1999; ROBERTS; SELCER, 1993; SANDE, 1992; SARMENTO et al., 2001, 2002; SCRIVANI, 2000; WIDMER; BLEVINS, 1991; WRIGHT, 1984) e na região lombosacra (ISERI et al., 2004).

A escolha entre uma região e outra vai depender do local de suspeita da lesão e do tipo de afecção, da facilidade da técnica, dos riscos de efeitos adversos e da preferência pessoal (ROBERTS; SELCER, 1993; SARMENTO et al., 2000).

A mielografia realizada através da punção da cisterna magna é a mais freqüente (SANDE, 1992; WRIGHT, 1984), cerca de 85% das mielografias são realizadas por esta via (WRIGHT, 1984).

Para injeção na cisterna magna, o paciente anestesiado é colocado em decúbito lateral (HERRTAGE; DENNIS, 1989; ROBERTS; SELCER, 1993; SANDE, 1992; SARMENTO et al., 2000; WIDMER; BLEVINS, 1991; WIDMER, 1998) ou esternal (ROBERTS; SELCER, 1993; WIDMER; BLEVINS, 1991). A cabeça é flexionada 90° em relação à coluna vertebral cuidando para que o eixo longitudinal da cabeça fique paralelo à mesa. Deve-se tomar cuidado para não ocluir o tubo endotraqueal. A depressão entre a protuberância occipital externa e a lâmina dorsal da primeira vértebra cervical é palpada e a agulha é inserida na linha média, em nível da extremidade cranial do processo transversal do atlas. A agulha é direcionada ligeiramente cranial, paralela ao palato duro com o focinho direcionado caudalmente e avançada vagarosamente. Os ligamentos nucais podem ser sentidos ao serem ultrapassados pela agulha, mas depois a passagem torna-se livre (ADAMS, 1982; DENNIS et al., 2001; HERRTAGE; DENNIS, 1989; KEALY; MCALLISTER, 2000; ROBERTS; SELCER, 1993; SARMENTO et al., 2000; WIDMER; BLEVINS, 1991; WIDMER, 1998). A sensação clássica ao se ultrapassar os ligamentos nucais e a dura-máter é menos óbvia, ou ausente, em pequenos cães e não se deve levar isso em consideração como uma evidência de entrada na cisterna (WIDMER, 1998). Se sangue estiver misturado com o líquido cerebrospinal a tendência do líquido é clarear indicando que a agulha está no espaço subaracnóide, e a injeção do meio de contraste pode ser realizada. Se somente sangue fluir, indica que houve desvio lateral da agulha em relação à linha média, atingindo o plexo venoso. A agulha deve ser retirada e uma segunda tentativa deve ser feita na cisterna magna (ADAMS, 1982; HERRTAGE; DENNIS, 1989; SANDE, 1992). Caso o osso seja encontrado, a agulha deve ser redirecionada na linha paralela com o palato duro (KEALY; MCALLISTER, 2000).

Quando a agulha estiver corretamente posicionada, o líquido cerebrospinal fluirá da agulha (ADAMS, 1982; KEALY; MCALLISTER, 2000; SARMENTO et al., 2000; WIDMER; BLEVINS, 1991). É preferível, mas não necessário, remover o líquido cerebrospinal no volume equivalente ao meio de contraste que será injetado (OWENS; BIERY, 1999; VULCANO et al., 2002). A seringa, já com o meio de contraste, é acoplada na agulha. A velocidade de injeção deve ser lenta para evitar a ocorrência de apnéia (DENNIS et al., 2001; HERRTAGE; DENNIS, 1989; ROBERTS; SELCER, 1993; SANDE, 1992; WIDMER, 1989). A agulha é retirada. Se a cabeça e o pescoço não estavam inclinados antes do procedimento, eles são agora elevados. Isto é necessário para facilitar o fluxo caudal do meio de contraste e para impedir o alcance deste nos

ventrículos cerebrais (ADAMS, 1982; HERRTAGE; DENNIS, 1989; KEALY; MCALLISTER, 2000; OWENS; BIERY, 1999; SARMENTO et al., 2000; WIDMER; 1989; WIDMER; BLEVINS, 1991). Caso não se tenha uma mesa radiográfica inclinável disponível, o mesmo efeito pode ser obtido colocando-se o animal numa superfície inclinada ou segurando o animal no colo com a cabeça e o tronco elevados (SARMENTO et al., 2000). A inclinação do animal na projeção ventrodorsal facilita a progressão caudal do meio de contraste (ADAMS, 1982; WIDMER; BLEVINS, 1991).

Os meios de contraste não permanecem com qualidade diagnóstica no espaço subaracnóide por mais de 60 minutos. Quando o meio de contraste for injetado na cisterna magna, as radiografias cervicais e toracolombares devem ser realizadas nos primeiros 10 minutos. Entretanto, a cabeça deve se manter elevada até o paciente recobrar a consciência de forma que o deslocamento de contraste para o espaço subaracnóide encefálico seja mínimo (ADAMS, 1982; SARMENTO et al., 2000; WIDMER; BLEVINS, 1991). Caso as primeiras radiografias não tenham sido diagnósticas, novas radiografias são realizadas com intervalos de 10 minutos (SARMENTO et al., 2000).

A mielografia lombar é realizada pela punção do espaço subaracnóide preferencialmente no espaço de L5-6 (ADAMS, 1982; DENNIS et al., 2001; KEALY; MCALLISTER, 2000; OWENS; BIERY, 1999; SANDE, 1992; SARMENTO et al., 2000; WIDMER, 1998), mas o espaço de L4-5 pode ser utilizado quando necessário (ADAMS, 1982; SANDE, 1992; WIDMER, 1998) e ocasionalmente, o espaço de L3-4 (MCCARTNEY, 1997; WRIGHT, 1984).

Os espaços de L4-5 e L5-6 foram selecionados porque L4-5 tem se mostrado como limite da medula espinal em cães não condrodistróficos e L5-6 como limite nas raças condrodistróficas. Pode ser difícil de se obter líquido cerebrospinal nesta altura da medula. Entretanto, o espaço de L4-5 tem sido o mais utilizado rotineiramente (SANDE, 1992; WEBER; BERRY, 1994).

Mccartney (1997) fez um estudo com 79 cães utilizando diferentes locais de punção para realização da mielografia lombar. Em cães pequenos, o local de punção foi entre L1 e L5, evitando a intumescência lombosacra, ao passo que, em cães de porte grande o local escolhido foi entre T13 e L2. Foi constatado neste estudo, que a punção lombar cranial a intumescência lombar foi facilitada pelo fato dos processos espinhosos serem mais proeminentes à palpação nestas

regiões, e sem ocorrência de efeitos adversos nos animais. Em 72% dos casos a mielografia revelou a lesão, e a principal causa de falha no diagnóstico foi o extravasamento do meio de contraste para o espaço epidural.

A mielografia com punção lombar é uma técnica mais difícil porque envolve a transfixação da medula (ADAMS, 1982; KEALY; MCALLISTER, 2000; WIDMER, 1998; WIDMER; BLEVINS, 1991). Entretanto, a punção lombar tem um maior preenchimento da região lombar e torácica e a coluna de contraste muitas vezes preenche cranialmente além do local da compressão (KEALY; MCALLISTER, 2000).

Dois métodos para realização da punção lombar podem ser utilizados: a linha média ou a paramediana (SARMENTO et al., 2000; WEBER; BERRY, 1994; WIDMER, 1998; WIDMER; BLEVINS, 1991). Com a técnica da linha média o animal é colocado em decúbito lateral com a coluna vertebral flexionada ventralmente ao puxar os membros pélvicos cranialmente para ajudar a abrir os espaços interarcuais. A agulha é inserida na linha mediana dorsal perpendicularmente à coluna vertebral (ângulo de 90°), visando atingir o ligamento amarelo, cranialmente ao processo espinhoso (KEALY; MCALLISTER, 2000; SARMENTO et al., 2000; WEBER; BERRY, 1994; WIDMER, 1998, WIDMER; BLEVINS, 1991). Um “degrau” pode ser palpado entre L5 (mais alto) e L6 (mais baixo). A agulha deve ser avançada com o bisel direcionado cranialmente (WIDMER; BLEVINS, 1991), a não ser que se queira investigar patologias na região lombosacra (SANDE, 1992).

Com a técnica paramediana utiliza-se angulação crânio-ventral da agulha. Neste método a agulha é inserida caudolateral ao processo espinhoso e direcionada cranioventralmente em um ângulo de 30° a 60°, através do espaço interarcual da coluna vertebral (SARMENTO et al., 2000; WIDMER, 1998; WIDMER; BLEVINS, 1991).

Em geral, a agulha atravessará a medula até o assoalho do canal vertebral, por ser mais difícil injetar o meio de contraste no espaço subaracnóide dorsal (ADAMS, 1982; SARMENTO et al., 2000; WEBER; BERRY, 1994; WIDMER; BLEVINS, 1991; WIDMER, 1998).

Os prós e os contras da injeção lombar no espaço subaracnóide dorsal versus ventral são discutidos. Devido à dificuldade de localizar o espaço subaracnóide dorsal, muitos preferem o posicionamento do bisel da agulha no espaço subaracnóide ventral. Há também menor risco de injeção do meio de contraste intramedular com a punção ventral. O posicionamento do bisel da agulha no espaço subaracnóide dorsal é tecnicamente mais difícil, mas causa menor dano

mecânico à medula espinal. A transfixação da medula com a agulha é necessária para a punção do espaço subaracnóide ventral e, invariavelmente, causa danos (ADAMS, 1982; KISHIMOTO et al., 2004; WIDMER, 1998). Estes danos podem ser minimizados ao se manter a agulha no lugar e ao se evitar movimentos horizontais durante a punção (WIDMER, 1998).

Às vezes ao se transpassar a medula, observam-se contrações reflexas da cauda e dos membros pélvicos (DENNIS et al., 2001; ISERI et al., 2004; ROBERTS; SELCER, 1993; SANDE, 1992; SARMENTO et al., 2000; WEBER; BERRY, 1994).

A quantidade de líquido cerebrospinal será menor, e será mais difícil a retirada do mesmo do que ao se puncionar a cisterna magna. O pequeno escape de líquido cerebrospinal da agulha confirma a localização correta da agulha, mas isto não é sempre obtido (ADAMS, 1982; SANDE, 1992). A falha na obtenção do líquido cerebrospinal é devida ou a erro na localização da agulha ou a redução do fluxo devido a uma lesão que cause edema medular (WEBER; BERRY, 1994; WIDMER; BLEVINS, 1991), embora a falta de líquido cerebrospinal não seja necessariamente um indicativo de colocação inadequada da agulha (DENNIS et al., 2001; WEBER; BERRY, 1994;).

Uma pequena e cuidadosa injeção do meio de contraste deve ser realizada como teste para determinar a localização do meio de contraste e se a agulha está no posicionamento correto (ADAMS, 1982; ROBERTS; SELCER, 1993; WIDMER; BLEVINS, 1991; WRIGHT, 1984).

Ao se confirmar o posicionamento correto da agulha, deve-se realizar a introdução do meio de contraste que deve fluir facilmente no espaço subaracnóide (WIDMER; BLEVINS, 1991).

O erro mais comum na punção lombar é o posicionamento incorreto da agulha com deposição de meio de contraste no espaço epidural (JONES, 2002; WIDMER; BLEVINS, 1991). Outro erro é injetar meio de contraste no parênquima lombosacro da medula, o que pode causar paralisia flácida irreversível dos membros posteriores (LUTTGEN; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988). Pode-se ainda ocorrer a presença de meio de contraste no canal medular devido à pressão excessiva durante a injeção lombar (LAMB, 1994; MCCARTNEY, 1997; WIDMER; BLEVINS, 1991).

Punções repetidas do espaço subaracnóide lombar devem ser minimizadas, devido à compressão medular causada pela própria agulha e porque múltiplas punções durais irão

aumentar as chances de extravasamento epidural (DENNIS et al, 2001; JONES, 2002; ROBERTS; SELCER, 1993; SCRIVANI, 2000; WIDMER, 1998).

Kishimoto et al. (2004) fizeram um estudo na tentativa de caracterizar a severidade do trauma do parênquima atribuído a agulha na punção da medula e a dispersão do meio de contraste no parênquima da medula espinal utilizando os achados de tomografia computadorizada e histopatológicos. Este estudo sugeriu que os danos provocados são maiores do que se pensava até então, atribuindo significativa morbidade quando a mielografia lombar é realizada utilizando as técnicas atualmente aceitas, mesmo com a ausência dos déficits neurológicos após a recuperação anestésica dos cinco animais estudados. A injeção do meio de contraste no espaço subaracnóide em nível da região lombar caudal pode resultar em edema medular, necrose cística, mielomalácia, necrose axonal e hidromielia utilizando as técnicas padrão. O local da punção para mielografia geralmente é considerado no local da cauda equina tendo em vista que a medula vertebral termina cranialmente a L6. No homem, a mielografia é realizada no espaço de L3-4 ou L4-5, mas a agulha não transfixa a medula porque esta termina em L2. A técnica mielográfica lombar na Medicina Veterinária é semelhante, mas as diferenças anatômicas fazem a mielografia um procedimento de alto risco no cão.

Iseri et al. (2004) levando em consideração os problemas encontrados nas técnicas mielográficas utilizadas atualmente, como a dificuldade de punção entre os espaços interarcuais estreitos, os danos causados pela transfixação da medula, as convulsões sejam elas causadas pela injúria da medula espinal ou pela toxicidade dos meios de contraste, e os efeitos colaterais associados com a mielografia, incluindo a piora do quadro neurológico e de meningite asséptica, levantaram a hipótese de uma técnica mais segura realizando a mielografia através da punção lombosacra. Para isto levantaram três considerações a respeito do espaço intervertebral lombosacro: (1) embora a medula espinal termine na região caudal lombar, 85% dos cães normais tem o saco dural se estendendo até a porção caudal da junção lombosacra; (2) a experiência que obtiveram indica que o líquido cerebrospinal através de estudos com ressonância magnética é freqüentemente observado na região lombosacra e, finalmente (3) quando é realizada punção



Cada cão foi anestesiado, o espaço lombosacro foi palpado e uma agulha 23G foi utilizada para a punção do espaço intervertebral correspondente. Após confirmação do refluxo do líquido cerebrospinal, 0,45 ml/kg de iohexol 240mg de iodo/ml foi injetado no espaço subaracnóide. Onde não houve observação do refluxo do líquido cerebrospinal, o meio de contraste não foi injetado. Em 8 cães foi observado refluxo, e o meio de contraste foi administrado no espaço intervertebral lombosacro. Entre estes animais, a coluna de contraste subaracnóide foi satisfatória em 6 cães. Em 2 dos 8 cães, houve extravasamento epidural. Não foi observado reflexo dos membros pélvicos ou da cauda, aumento de batimentos cardíacos e respiratórios durante a injeção do meio de contraste como geralmente ocorrem na punção lombar. A recuperação da anestesia foi de 30 minutos e nenhum sinal neurológico, incluindo convulsão, foi observado após a mielografia. Com estes resultados, os autores sugerem que a técnica mielográfica com punção lombosacra não causou punção medular e o meio de contraste não afetou a medula espinal. Quanto ao extravasamento do meio de contraste, significa uma mielografia sem sucesso. Para os cães com um saco dural curto, os autores sugerem um local de punção lombar alternativo em L6-7 e não L5-6. Neste caso, é considerado que a medula espinal termine cranial a L6-7 ou L5-6, não havendo muito risco de lesar o parênquima medular pela punção lombar. A mielografia pela punção lombosacra propõe que esta técnica possa ser utilizada em cães obesos nos quais os pontos de referência, como o processo espinhoso, não podem ser palpados. Esta técnica é apontada pelos autores como vantajosa sobre a mielografia lombar, porque o espaço lombosacro é maior que o espaço intervertebral lombar, sendo um procedimento mais fácil de se realizar do que punção às cegas. Quando o espaço lombar tem uma diminuição exacerbada por alterações degenerativas, o espaço lombosacro tem a vantagem de ser maior. Com isso, os autores concluíram que esta técnica deve ser de primeira escolha antes da realização da mielografia lombar convencional pelo risco mínimo de lesão medular e pela facilidade de acesso pelo espaço lombosacro.

A realização da punção no espaço entre L<sub>5</sub> e L<sub>6</sub> ou outros espaços mais caudais que L<sub>6</sub>, geralmente não causa seqüelas neurológicas (BURK; ACKERMAN, 1996).

Alguns autores preferem realizar a injeção do meio de contraste na cisterna magna que permite acesso mais fácil ao espaço subaracnóide, ao contrário da injeção lombar, em que o espaço intervertebral é mais estreito, a dimensão do espaço subaracnóide é menor e é necessário,

em muitos casos, atravessar a medula espinal com a agulha (LUTTGEN; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988; SANDE, 1992). Entretanto, deve-se ter o cuidado em cães de raças pequenas com displasia occipital para não atingir o cerebelo com a agulha através da falha óssea (BURK; ACKERMAN, 1996; LAMB, 1994; WIDMER; BLEVINS, 1991). Outros preferem a punção lombar, porque na injeção cisternal pode ocorrer falha do meio de contraste em ultrapassar lesões toracolombares, impossibilitando delimitar as compressões, além de haver maior possibilidade de lesionar o bulbo e causar parada respiratória (SARMENTO et al., 2000). Esta falha do meio de contraste em ultrapassar a lesão pode ocorrer tanto se injetando o meio de contraste na cisterna magna quanto na região lombar. Por isso, nestes casos, deve-se realizar uma segunda mielografia do lado contrário ao da lesão, para definir a área de alteração (SANDE, 1992; WRIGHT, 1984).

Em uma lesão compressiva cervical onde há aparente obstrução do fluxo do contraste após a mielografia cervical, o próximo passo lógico seria a realização da punção lombar, permitindo o meio de contraste delinear o aspecto caudal da lesão (KEALY; MCALLISTER, 2000; MCKEE; PENDERIS; DENNIS, 2000). Alguns autores têm utilizado outra técnica para permitir que o meio de contraste flua através da lesão compressiva, deixando o animal com a cabeça e pescoço elevados por 5-10 minutos para o meio de contraste fluir através da gravidade e depois elevam também o tronco para tentar incentivar a descida e acúmulo do meio de contraste no local da lesão. Caso a lesão seja dinâmica por exemplo, na protrusão de disco na espondilomielopatia cervical, a tração pode ser realizada para permitir a passagem do meio de contraste (MCKEE; PENDERIS; DENNIS, 2000). As lesões torácicas são mais difíceis de opacificar que as regiões cervical e lombar. O contraste da região torácica também pode ser obtido pela elevação da cabeça e dos membros pélvicos simultaneamente após a injeção do meio de contraste (ADAMS, 1982).

Após a injeção do meio de contraste devem ser obtidas as radiografias de rotina (OWENS; BIERY, 1999; WIDMER; BLEVINS, 1991) nas projeções lateral e ventrodorsal (ADAMS, 1982; OWENS; BIERY, 1999; SARMENTO et al., 2000) e projeções complementares (dorsoventral, oblíqua, estendida e flexionada laterais) quando necessárias (OWENS; BIERY, 1999; ROBERTS; SELCER, 1993).

As projeções oblíquas, tanto pelo posicionamento do paciente como da ampola do aparelho radiográfico, podem ser utilizadas como complemento das duas projeções padrão. Estas projeções podem ser utilizadas eficazmente para isolar as lesões lateralizadas (JONES 2002; ROBERTS; SELCER, 1993) e são essenciais no diagnóstico acurado na lateralização do material do disco intervertebral em cães com hérnia de disco em região toracolombar (TANAKA et al., 2004) e cervical (FELTS; PRATA, 1983).

O uso de radiografias em estresse para o diagnóstico de espondilomielopatia cervical tem sido discutido extensivamente. Não há dúvidas que estas posições alteram o contorno do canal vertebral e do espaço intervertebral. Entretanto, a interpretação radiográfica pode se tornar difícil particularmente associada à variação que pode ser encontrada adotando estes posicionamentos. Existe a probabilidade dos sinais neurológicos serem agravados utilizando as radiografias em estresse, este ponto necessita de maiores estudos, mas o exame deve ser realizado cuidadosamente devido aos riscos em potencial que as radiografias em estresse oferecem (SHARP; WHEELER; COFONE, 1992; VANGUNDY, 1989). As projeções oblíquas são enganosas e de difícil interpretação devido às margens de efeitos desconhecidos e outras distorções perceptíveis (SANDE, 1992).

A utilização de posicionamentos em estresse é recomendada na mielografia para demonstrar a natureza dinâmica da lesão. A flexão e a extensão da coluna cervical podem exacerbar ou atenuar a compressão medular de acordo com a natureza da alteração que a causou (SHARP; WHEELER; COFONE, 1992; VANGUNDY, 1989). A produção de artefatos e o trauma iatrogênico são fatores complicadores em potencial quando são realizadas radiografias sob estresse (VANGUNDY, 1989).

As vantagens da mielografia convencional são de fornecer uma imagem inteira da coluna cervical e poder avaliar a natureza dinâmica da lesão (SEIM; WITHROW, 1982; YU et al., 1986).

#### 2.2.2.5 Interpretação

As radiografias de uma mielografia normal devem possuir meio de contraste no espaço subaracnóide. Apesar da projeção, a radiopacidade total do contraste será maior onde o raio se projetar tangencialmente à medula espinal. Isto resulta em uma imagem radiográfica que apresenta colunas de contraste. Na projeção lateral, estas colunas irão aparecer dorsal e ventral a medula. Na projeção ventrodorsal as colunas aparecem lateralmente à medula espinal. As alterações que ocorrem nas colunas de contraste são utilizadas para descrever o grau de dano espinal e tentar localizar anatomicamente a lesão (SANDE, 1992).

Os padrões de compressão medular são classificados como extradural, intramedular ou intradural/extramedular (DENNIS et al., 2001; JONES, 2002; KEALY; MCALLISTER, 2000; LUTTGEN; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988; OWENS; BIERY, 1999; PRATA, 1977; SANDE, 1992; SARMENTO et al., 2000).

As lesões extradurais são identificadas quando as colunas de contraste se afilam em relação a medula espinal e se afastam da margem óssea do canal vertebral. A localização e definição destas lesões podem necessitar de várias projeções, incluindo as oblíquas para visibilizar a tangente definitiva (PRATA, 1977). A presença de linha dupla de contraste na projeção lateral tem sido descrita como característica de lesões extradurais laterais (WIDMER, 1998). Entretanto, este aspecto indicativo de uma lesão assimétrica não foi confirmado em dois relatos, onde pela realização da tomografia computadorizada a lesão apresentou posição ventral (BAGLEY et al., 1995) e bilateral (STICKLE; LOWRIE; OAKLEY, 1998). O desvio medial da coluna de contraste na projeção ventrodorsal indica uma lesão extradural lateral (WIDMER, 1998). A hipertrofia do ligamento flavum e da cápsula articular dos processos articulares da coluna vertebral cervical têm sido descritas como causas de compressão extradural dorsal (SEIM; WITHROW, 1982). As lesões medulares extradurais são as mais frequentes e podem chegar a 50% das lesões encontradas (PRATA, 1977).

As lesões intramedulares resultam em uma ampliação medular e apresentam um padrão radiográfico característico independentemente da projeção do raio e podem ser resultado de edema do parênquima da medula espinal. Uma massa nesta localização causa um afastamento das

colunas de contraste contra a margem óssea do canal vertebral. Este aspecto de lesão compreende cerca de 15% das encontradas habitualmente. As lesões intradurais-extramedulares são encontradas no espaço subaracnóide e estão intimamente associadas com a medula espinal. Devido a ocupação do espaço subaracnóide estas lesões deslocam o meio de contraste produzindo uma falha de preenchimento. Portanto, as colunas de contraste afinam contra a medula e contra a margem óssea do canal vertebral. Quando visibilizadas em uma projeção tangencial perfeita, este padrão é descrito como aspecto de “golf tee” ou bola de golfe. Lesões com este aspecto totalizam 35% das causas de compressão medular (PRATA, 1977).

Durante a mielografia é importante fazer a injeção no espaço subaracnóide para realizar imagens de maior qualidade possível. Apesar de tudo, injeções mistas ou inapropriadas que degradam a qualidade de imagem causando lesões imprevistas ou excluindo o contraste de lesões verdadeiras são freqüentemente encontradas. Para a interpretação correta das imagens, é importante entender a aparência da coluna de contraste quando o material de contraste é injetado dentro do espaço subaracnóide, no espaço epidural, espaço subdural, canal central e no parênquima medular (SCRIVANI, 2000).

Os artefatos mais comuns na mielografia incluem bolhas de ar durante a injeção do meio de contraste, cujo aspecto radiográfico seria caracterizado por uma ou múltiplas falhas de preenchimento medindo de 1 a 3mm de diâmetro, extravasamento do meio de contraste da agulha para os tecidos moles dorsais ao local de punção (DENNIS et al, 2001; ROBERTS; SELCER, 1993), falhas de preenchimento pela ausência de gravidade, canalograma, injeção subdural, extravasamento epidural (DENNIS et al, 2001; JONES, 2002; SCRIVANI, 2000), dose de contraste insuficiente, pobre miscigenação do contraste com o líquido cerebrospinal (DENNIS et al, 2001; LAMB, 1994) e injeção de contraste no parênquima medular (DENNIS et al, 2001; SCRIVANI, 2000).

#### 2.2.2.6 Cuidados pós-procedimento

Os cuidados após a realização da mielografia são direcionados para a minimização dos efeitos neurotóxicos dos agentes de contraste. A prudência e o cuidado com o paciente antes e durante a mielografia podem diminuir significativamente as complicações após a mielografia (ROBERTS; SELCER, 1993). Os efeitos colaterais podem ser minimizados pelo cuidado na técnica evitando traumas durante a punção do espaço subaracnóide (WIDMER; BLEVINS, 1991), elevando-se a cabeça do paciente para prevenir que o meio de contraste ascenda para o espaço subaracnóide encefálico, mantendo a hidratação durante a recuperação (ROBERTS; SELCER, 1993; WIDMER; BLEVINS, 1991), retirando-se o meio de contraste após a mielografia pode-se reduzir a incidência de convulsões (WIDMER; BLEVINS, 1991) e monitorando-se de modo contínuo o paciente para se observar evidências de fasciculação muscular ou convulsões, que ao ocorrerem devem ser tratadas imediatamente com anticonvulsivantes. Pacientes que receberam altas doses de meio de contraste ou injeção pela cisterna magna tem risco aumentado de convulsões (ROBERTS; SELCER, 1993).

#### 2.2.3 Tomografia computadorizada

As duas principais qualidades dos raios-X em termos de aplicação clínica são a enorme resolução espacial e a capacidade de documentação panorâmica da região irradiada. Por outro lado, a radiografia simples não consegue mostrar diferenças muito sutis de densidade tecidual, sendo difícil visibilizar diferenças dentre as partes de um mesmo órgão, por exemplo. No caso do sistema nervoso central (SNC), existe a dificuldade adicional deste estar envolto por estrutura óssea, o que inviabiliza o seu estudo por radiografia simples. Para vencer este obstáculo, vários tipos de exames contrastados foram idealizados e utilizados durante décadas como, por exemplo, a pneumoventriculografia, a ventriculografia iodada e a angiografia. Porém, a introdução destes meios de contraste torna o exame invasivo e não isento de morbidade. Por esta razão, é contínua a busca de novos métodos de diagnóstico cada vez menos invasivos e com maior capacidade de

visibilização do parênquima e de diferenciação do tecido patológico. Neste sentido, na década de 70, foram introduzidos na prática clínica dois métodos extremamente poderosos, a tomografia computadorizada (TC) e a ultra-sonografia, os quais, pela primeira vez, permitiram a visibilização do parênquima cerebral, ao invés de informações indiretas, como o desvio de vasos ou de ventrículos. A idealização da TC foi decorrente da dificuldade de se documentar uma estrutura oculta dentro da cavidade craniana. Suas bases se referenciam em instrumentos matemáticos de reconstrução de um objeto por múltiplas projeções, utilizadas desde a primeira metade deste século, principalmente em astronomia. A invenção do método é atribuída a Hounsfield, um engenheiro inglês da empresa E.M.I., que iniciou seus trabalhos no final da década de 60 e, em 1973 apresentou os primeiros resultados clínicos, juntamente com o neurorradiologista Ambrose, num congresso radiológico. Em um estudo independente um médico sul-africano trabalhando na Tufts University, Massachusetts, chamado Allan Cormack, chegou às mesmas conclusões, sendo que ele e Hounsfield foram agraciados com o prêmio Nobel de Medicina pela sua contribuição para a Medicina e a ciência (ELIAS JR, 2006).

Quando corretamente utilizada, a tomografia computadorizada complementa as radiografias padrão e não as substitui, sendo essencial em todos os casos que a tomografia computadorizada seja precedida por estes exames (STICKLE; HATHCOCK, 1993).

A tomografia é uma imagem seccional, formada livre de sobreposição de estruturas adjacentes e que pode ser produzida em planos transversal, dorsal, sagital e oblíquo, utilizando a mesma radiação eletromagnética para produzir a imagem convencional de raios-X. Todas as técnicas de imagem que gerem cortes seccionais como a ultra-sonografia, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética, por exemplo, são formas de tomografia (TIDWELL; JONES, 1999). A tomografia computadorizada (TC) é, portanto, um método de diagnóstico por imagem que produz cortes seccionais de uma região do corpo fazendo o uso de raios X e computadores, com a vantagem sobre a radiografia convencional, de apresentar uma grande sensibilidade a pequenas diferenças de atenuação dos raios X e ser isenta de sobreposição de estruturas (HATHCOCK; STICKLE, 1993; OWENS; BIERY, 1999; SANDE, 1992; TIDWELL, 1992).

Um tomógrafo é formado por um tubo no interior do qual há um anel onde estão localizados em posições opostas o emissor do feixe de raios-X e os detectores sendo que este conjunto, denominado de “gantry” (JONES, 2002; STICKLE; HATHCOCK, 1993), gira 180° ou





Para a formação da imagem de tomografia computadorizada o computador do tomógrafo cria as imagens através de dados numéricos e também utiliza este processo para transformar e colocar os dados das imagens na posição das estruturas que podem ser apresentadas nos planos sagital, dorsal ou oblíquo (JONES, 2002).

As imagens tomográficas podem ser obtidas em dois planos básicos: o plano axial ou transversal (perpendicular ao maior eixo do corpo) e o plano coronal ou dorsal (paralelo a sutura coronal do crânio ou seja é uma visão frontal). Depois de obtidas as imagens, os recursos computacionais podem permitir reconstruções no plano sagital (paralelo a sutura sagital do crânio) ou reconstruções tridimensionais (STICKLE; HATHCOCK, 1993) em aparelhos mais avançados que também podem apresentar imagens coloridas (JONES, 2002).

Entre as características das imagens tomográficas destacam-se os pixels, a matriz, o campo de visão (ou FOV “field of view”), a escala de cinza e as janelas. A imagem da TC é formada por um conjunto de paralelepípedos denominados voxel. A representação na tela do computador ou no filme é um quadrado unidimensional chamado pixel, o qual representa uma variação do tom de cinza correspondente às informações de atenuação contidas no voxel (ELIAS JUNIOR, 2006). O pixel é o menor ponto da imagem que pode ser obtido. Assim uma imagem é formada por inúmeros pixels. O conjunto de pixels está distribuído em colunas e linhas que formam a matriz. Quanto maior o número de pixels numa matriz melhor é a sua resolução espacial, o que permite uma melhor diferenciação entre as estruturas. O campo de visão (FOV) representa o tamanho máximo do objeto em estudo que ocupa a matriz, por exemplo, uma matriz pode ter 512 pixels em coluna e 512 pixels em linhas, e se o campo de visão for de 12 cm, cada pixel vai representar cerca de 0,023cm (12cm/512). Assim para o estudo de estruturas delicadas como o ouvido interno o campo de visão é pequeno, como visto acima, enquanto que para o estudo do abdômen o campo de visão é maior, 50cm (se tiver uma matriz de 512x512, então o tamanho da região que cada pixel representa vai ser cerca de 4 vezes maior, ou próximo de 1mm) (ELIAS JR, 2006; LEITE; AMARO JR; OTADUY, 2006; TIDWELL; JONES, 1999).

Em relação às imagens, existe uma convenção para traduzir os valores de voltagens detectados em unidades digitais. Dessa forma, temos valores que variam de -1000, onde nenhuma voltagem é detectada: o objeto não absorveu praticamente nenhum dos fótons de raios-X, e se comporta como o ar; ou um valor muito alto, algo como +1000 ou mais, caso poucos

fótons cheguem ao detector: o objeto absorveu quase todos os fótons de raios-X, dessa forma a escala correlaciona valores com os tons de cinza, onde -1000 é mais escuro, 0 é um cinza médio e +1000 (ou mais) é bem claro. Outra vantagem é que esses valores são ajustados de acordo com os tecidos biológicos. A escala de cinza é formada por um grande espectro de representações de tonalidades entre branco, cinza e preto. Uma escala de cinzas foi criada especialmente para a tomografia computadorizada e sua unidade foi chamada de unidade de Hounsfield (HU), em homenagem ao cientista que desenvolveu a tomografia computadorizada. Os operadores podem ajustar o contraste (abertura de janela) e o brilho (nível da janela) das imagens de acordo com a necessidade de melhor visibilização dos tecidos de interesse (JONES, 2002; HATHCOCK; STICKLE, 1993; LEITE; AMARO JR; OTADUY, 2006; SANDE, 1992; TIDWELL; JONES, 1999).

As janelas são recursos computacionais que permitem que após a obtenção das imagens a escala de cinzas possa ser manipulada, facilitando a diferenciação entre certas estruturas conforme a necessidade. Isto porque o olho humano tem a capacidade de diferenciar uma escala de cinzas de 10 a 60 tons (a mæemd.4.6(e).2-0 -1aooã(h)4.12.3186o nza(e a necaj19m Tc0 TwEcO(99

cortical e medular óssea ou o estudo das partes moles correspondentes. Não é possível usar um só ajuste da janela para ver detalhes ósseos por exemplo, e de tecido adiposo ao mesmo tempo, porque uma janela inapropriada pode levar a erros na interpretação (ADAMS, 1992; STICKLE; HATHCOCK, 1993). Uma vantagem da tomografia computadorizada sobre a radiologia convencional é o contraste superior dos tecidos que é obtido por meio da determinação de números pelo tomógrafo sendo visibilizada sob o controle do operador na escala de cinzas (HATHCOCK; STICKLE, 1993; TIDWELL; JONES, 1999). Isto é denominado de resolução de contraste, consistindo na habilidade em detectar diferenças na composição dos tecidos adjacentes. Os filmes e écrans convencionais podem perceber diferenças no tecido de atenuação dos raios-X de menos de 5%, enquanto que a tomografia computadorizada percebe diferenças bem menores (SANDE, 1992; TIDWELL; JONES, 1999) de 1% ou menos (SANDE, 1992).

As imagens são geralmente armazenadas em filmes radiográficos utilizando uma câmera multiformato ou a laser. Os dados podem também ficar temporariamente armazenados no disco rígido do tomógrafo (HATHCOCK; STICKLE, 1993; JONES, 2002).

Como na radiografia convencional o que está sendo analisado são diferenças de densidade que podem ser medidas em unidades Hounsfield. Para descrever diferenças de densidades entre

Os artefatos mais comuns da tomografia computadorizada são os “strikes” (riscos) e o volume parcial. Os “strikes” aparecem como linhas brancas ou pretas que atravessam a imagem tomográfica. Muitos são causados por erros na interpretação do computador. Os tipos de artefatos que produzem o efeito raiado incluem o movimento do paciente, mudanças de densidade, raio duro e campo de visão. O efeito de moção causa linhas brancas paralelas e borradas na imagem. Os “strikes” são orientados paralelamente na direção do movimento. Os artefatos de mudança da densidade aparecem como linhas brilhantes que irradiam de um objeto com alta densidade (projétil balístico, placas de osteossíntese). O raio duro aparece como riscos pretos, borrados que atravessam tecidos moles adjacentes à densidade óssea. Este é um problema na fossa caudal do crânio. Este tipo de artefato é causado quando o osso absorve diferentemente a baixa energia dos raios-X. O artefato externo ao de visão aparece paralelo, com formas definidas e linhas brancas atravessando a imagem. Eles são geralmente causados pelos membros do paciente, tubos anestésicos ou fios do aparelho de monitoração que interferem com os detectores ou alteram o raio produzindo os “strikes”. O artefato de volume parcial aparece como uma falsa área de aumento ou diminuição de atenuação da imagem. Ele é causado por um problema de translação do voxel/pixel. A exibição da escala de cinzas é determinada pela atenuação média do tecidos de um dado corte. Se há tecidos com grande atenuação e baixa atenuação adjacentes incluídos no mesmo corte, o computador dá uma média dessa atenuação e mostra uma escala de cinza. Os artefatos de volume parcial podem ser diferenciados pela realização de cortes anteriores ou posteriores ao local avaliado ou refazendo a imagem da área com cortes mais finos (JONES, 2002; STICKLE; HATHCOCK, 1993).

A aplicação mais comum da tomografia computadorizada para avaliação da coluna vertebral inclui a suspeita de doença de disco intervertebral, estenose espinhal e massas vertebrais. A TC é freqüentemente menos sensível que a ressonância magnética para discriminação de tecidos moles dentro do canal vertebral (JONES, 2002). Por essa limitação, ela tem sido utilizada em conjunção com a mielografia para definir lesões no canal vertebral (ADAMS, 1999; SANDE, 1992; SHARP et al.,1995; STICKLE; HATHCOCK, 1993). Entretanto, a TC é mais sensível que a ressonância magnética para calcificação de partes moles, osteófitos e alterações degenerativas nos processos articulares (JONES, 2002). É essencial que a lesão seja estudada previamente por exame neurológico e radiográfico simples e/ou mielografia,

tendo em vista que o exame tomográfico deve ser realizado em um local pré-estabelecido e não percorrer toda a coluna vertebral (STICKLE; HATHCOCK, 1993).

As descrições anatômicas pela tomografia computadorizada da coluna vertebral têm se concentrado nos segmentos lombosacro (JONES; CARTEE; BARTELS, 1995) e cervical (SHARP; WHEELER; COFONE, 1992; SHARP et al., 1995), como sendo limitada ao plano transversal (ADAMS, 1999). A anatomia óssea é retratada com excelente detalhe. A cortical óssea tem sido descrita como delgada e hiperatenuante com aspecto uniforme e margens regulares. Os ossos esponjosos têm aspecto de favo de mel. Os componentes ósseos (lâmina, pedículos e corpo vertebral) tanto quanto as pequenas estruturas anatômicas (forame, processos ósseos, canal venoso basivertebral) têm sido visibilizados. Os processos articulares têm sido descritos como finos, o osso subcondral homogêneo com facetas articulares separadas por uma área hipoatenuante de fluido sinovial e de cartilagem articular. Os discos intervertebrais e ligamentos não são consistentemente visibilizados. As margens associadas do ânulo dorsal, disco intervertebral, ligamento longitudinal dorsal, ânulo ventral do disco e do ligamento longitudinal ventral são vistas como imagens lineares finas e elípticas com atenuação de partes moles. O ligamento flavum (amarelo) aparece em alguns espaços intervertebrais com atenuação de partes moles de aspecto curvilíneo no vão da lâmina dorsal e se mistura com as cápsulas das articulações sinoviais. A gordura epidural é vista como hipoatenuante em relação às estruturas da medula espinal. O saco epidural, que consiste de medula espinal, vasos sanguíneos e meninges, aparece como uma estrutura oval uniforme com atenuação de partes moles. A discriminação deste conteúdo não pode ser feita (JONES; CARTEE; BARTELS, 1995; JONES, 2002). As raízes nervosas são vistas como estruturas circulares ou lineares com atenuação de partes moles e, dependendo da sua orientação no corte tomográfico, elas saem do saco epidural, atravessam caudalmente e então saem pelo forame intervertebral (ADAMS, 1999).

Para a realização do exame tomográfico da coluna vertebral preconiza-se a realização no decúbito esternal (STICKLE; HATHCOCK, 1993), entretanto, Jones (2002) utiliza o decúbito esternal para o segmento cervical e dorsal para realização dos segmentos torácico, lombar e lombosacro para minimizar os artefatos de moção relacionados com a respiração. É importante que a região de interesse esteja orientada perpendicularmente ao plano de corte. O posicionamento oblíquo pode causar um falso diagnóstico positivo para assimetria anatômica. O

cursor pode selecionar o tamanho da imagem e limitar a região de interesse. Isto permite que o computador amplie a imagem e fixe pixels menores por unidade de área (JONES, 2002). Os pacientes devem ser colocados no plano anestésico de rotina para o posicionamento exato para os artefatos de moção serem minimizados. Tanto a posição do paciente como a inclinação do “gantry” são utilizados para que o corte seja feito de modo que o local primário de interesse esteja perpendicular ao eixo da coluna vertebral. A realização da radiografia digital antes dos cortes indica esta posição (JONES, 2002; STICKLE; HATHCOCK, 1993). É recomendável que os cortes sejam realizados incluindo um espaço intervertebral cranial e caudal ao local da lesão de interesse. É preferível que sejam realizados cortes de 1,5mm da lesão quando esta for bem localizada. Senão, cortes de 3mm podem ser utilizados quando há necessidade de um segmento maior da coluna vertebral ser avaliado. Como uma alternativa, alguns cortes podem ser feitos através de múltiplos espaços intervertebrais, omitindo segmentos dos corpos vertebrais que não sejam desejados (STICKLE; HATHCOCK, 1993).

A hérnia de disco tipo I é caracterizada pela presença de imagens simples ou múltiplas possuindo atenuação de osso no canal vertebral, forame intervertebral ou em região extraforaminal (JONES, 2002). A hérnia de disco tipo II é caracterizada por uma protuberância circunferencial do ânulo, diminuição do espaço intervertebral, esclerose das epífises e espondilose. Outros sinais de doença degenerativa crônica podem incluir fragmentação da epífise, nódulos de Schmorl's e fenômeno vácuo. Os nódulos de Schmorl's apresentam epífises agudas marginadas por áreas hipoatenuantes que são causadas por herniação de disco intravertebral. Este aspecto pode mimetizar discoespondilite, mas geralmente esta exhibe mais esclerose periférica. O fenômeno vácuo consiste de áreas hipoatenuantes (ar) que são encontradas dentro do disco intervertebral ou nas epífises vertebrais. Eles são formados quando gás nitrogênio é forçado para os capilares do disco sob pressão. As fraturas vertebrais são caracterizadas por imagens lineares hipoatenuantes ou pela presença de fragmentos ósseos. A hemorragia intramedular pode aparecer com aspecto amorfo, com atenuação de partes moles dentro do canal medular e pode estar associada com trauma associado com hérnia de disco e compressão medular (JONES, 2002). A neoplasia vertebral deve ser considerada quando existem massas paraespinais, realce de atenuação de partes moles dentro do canal vertebral e osteólise ou proliferação óssea ativa associada ou não com fraturas patológicas (LUTTGEN, 1992). As neoplasias intramedulares

podem ser demonstradas algumas vezes com o uso de contraste intravenoso à TC entretanto, a ressonância magnética é mais sensível. Neoplasias intradurais e extramedulares são melhores demonstradas com a tomografia associada a mielografia. Um espessamento focal do espaço subaracnóide, compressão medular e falhas de preenchimento do espaço subaracnóide caracterizam este tipo de lesão. A expansão do canal medular ou do forame intervertebral pode ser visibilizado especialmente quando há lento crescimento das neoplasias (JONES, 2002).

A TC sem contraste não é considerada valiosa na definição de estruturas com atenuação de partes moles da medula espinal por alguns autores, a não ser quando gordura epidural esteja presente, e não é capaz de discriminar deformidade reversível da medula de atrofia (SHARP et al., 1995) (Fig.1). Na Medicina, a utilização da TC com mielografia associada fornece informações quanto a severidade da compressão medular e é avaliada para se fazer distinção de uma compressão medular reversível de uma atrofi

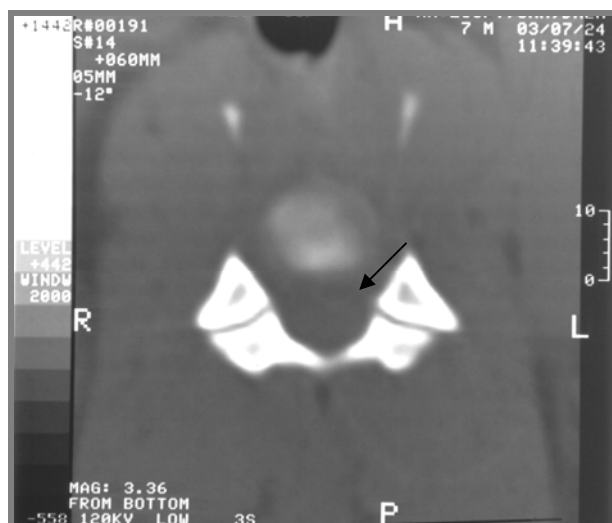


Figura 1 - Imagem tomográfica digitalizada de corte do espaço intervertebral de C5-6 do cão 15, com ausência do meio de contraste em espaço subaracnóide e de gordura epidural impossibilitando individualização da medula espinal (seta)

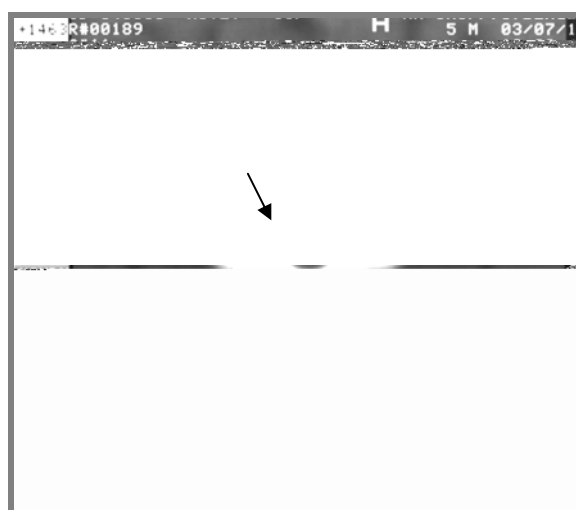


Figura 2 - Imagem tomográfica digitalizada do espaço intervertebral de C5-6 do cão 2, demonstrando meio de contraste no espaço subaracnóide e aspecto normal da medula espinal (seta escura). Há discreta calcificação do disco intervertebral correspondente (seta branca)



A utilização de menor quantidade de contraste iodado no espaço subaracnóide pode também fornecer a sensibilidade para a TC minimizando os efeitos colaterais do meio de contraste (BAGLEY; TUCKER; HARRINGTON, 1996; OLBY et al., 2000).

A TC com mielografia associada tem sido utilizada para avaliar a eficácia da descompressão medular e as mudanças na forma da medula após a remoção da lesão compressiva. Esta técnica tem sido considerada por fornecer mais informações que a mielografia convencional pós-operatória que mostraria somente a fusão dos corpos vertebrais (SHARP et al., 1995).

Cada vez mais a TC é utilizada na Medicina Veterinária para esclarecer achados ambíguos na mielografia convencional, particularmente quando edema medular está presente. Neste caso, a TC é valiosa para discriminar lesão intramedular primária de causas extradurais de edema, e na determinação definitiva da localização da hérnia de disco (BAGLEY et al., 1995; PARK, 1990).

## 2.3 SINAIS CLÍNICOS

A coluna vertebral está dividida em cinco regiões: cervical, torácica, lombar, sacra e caudal. Destas regiões algumas pela sua dinâmica são mais exigidas como: atlanto-axial, cervicotorácica, toracolombar e lombosacra. As forças são aplicadas em cada porção da coluna vertebral, porém há uma maior concentração de estresse ao redor da junção toracolombar e nas partes cranial e caudal da coluna cervical (JEFFERY, 1995).

Distúrbios que acometam qualquer das quatro regiões da medula espinhal resultam numa combinação de sinais neurológicos específicos para a região envolvida. Portanto, o reconhecimento de um grupo característico de sinais clínicos permite a localização acurada de lesão na medula espinhal (BRAUND, 2003b). A aplicação do conceito das síndromes neurológicas como base para a localização da lesão tem sido recomendada por diversos autores (BRAUND, 2003b; OLIVER; MAYHEW, 1987).

Estas enfermidades podem comprometer a medula espinhal e/ou as raízes nervosas em diferentes graus causando sinais neurológicos. Quando tetraplegia, tetraparesia ou ataxia dos quatro membros não são acompanhados de sinais associados à doença com origem acima do forame magno é provável que se esteja diante de distúrbio focal da medula espinhal cervical, doença multifocal ou difusa da medula espinhal ou doença neuromuscular difusa (CHRISMAN, 1985).

A lesão que acomete o segmento da medula espinhal de C1 a C5 produz a denominada síndrome cervical. Os sinais clínicos podem variar de fraqueza a paralisia espástica de todos os membros ou de membros do mesmo lado do corpo. A ataxia pode ser observada na deambulação dos animais. As reações posturais estão geralmente deprimidas ou ausentes em todos os membros. Incontinência urinária pode ser ainda observada, semelhante a que ocorre na síndrome toracolombar (BRAUND, 2003b; LECOUTER; CHILD, 1995). Os principais sinais da síndrome cervical são espasmos musculares cervicais, dor e/ou rigidez (animais podem resistir ao epistótono/opistótono), sinal de raiz (um membro torácico se mantém em flexão parcial ou apresentando repetitivo movimento de “sapateado”) (BRAUND, 2003b; LECOUTER; CHILD, 1995), embora esta última postura seja observada com maior frequência nos casos de distúrbio da intumescência cervical (LECOUTER; CHILD, 1995).

As causas mais comuns de afecções espinais que promovem a síndrome cervical no cão são as anomalias vertebrais congênitas, doença de disco intervertebral, espondilomielopatia cervical, discoespondilite, meningite/mielite, embolização fibrocartilaginosa, neoplasia e traumatismo (BRAUND, 2003b, CHRISMAN, 1985; LECOUTEUR; CHILD, 1995; WEBB, 2003).

O segmento medular cervicotorácico se estende de C6 até T2 formando uma área de maior diâmetro na medula espinhal conhecida como intumescência cervical. Vários nervos (supraescapular, musculocutâneo, axilar, radial, medianos e nervos ulnares) saem da substância cinzenta deste segmento suprindo os músculos dos membros torácicos. Uma lesão nesta região da medula espinhal produz sinais da síndrome cervicotorácica. O que caracteriza a síndrome cervicotorácica é a fraqueza e paralisia em ambos os membros torácicos, ou em somente um membro torácico. A ataxia pode ser observada na deambulação dos animais (BRAUND, 2003b; CHRISMAN, 1985). O “sinal de raiz” ocorre quando há compressão do 5º ao 8º nervos cervicais

e do 1º e 2º nervos torácicos (SEIM; PRATA, 1982). Outros sinais incluem depressão ou ausência de reflexos (tricipital, bicipital e retração) e diminuição ou flacidez do tônus muscular em um dos membros torácicos. Como na síndrome lombosacra, a atrofia muscular segmentar resulta da denervação, que é geralmente observada nos membros torácicos dos animais em uma a duas semanas após a injúria espinal. Nos membros pélvicos, os reflexos podem estar preservados, ou ligeiramente aumentados sem ocorrência de atrofia muscular. Reações posturais, como saltitamento e estação, podem estar deprimidas em todos os membros, especialmente nos torácicos. Dependendo do tipo da lesão, os reflexos cutâneos podem estar deprimidos ou ausentes uni ou bilateralmente. Hiperestesia na região da lesão e hipoestesia caudal ao local da lesão podem ser evidenciados. Animais com lesões medulares que comprometam o segmento de T1-T3 podem apresentar Síndrome de Horner (BRAUND, 2003b; CHRISMAN, 1985). Se somente os tratos da medula espinal são afetados e não as raízes caudais dos nervos cervicais para o plexo braquial (C6-T2), os membros pélvicos podem apresentar-se mais atáxicos que os membros torácicos, que podem mesmo parecer normais comparados aos pélvicos. As fibras dos membros pélvicos são laterais às fibras dos membros torácicos nos tratos espinocerebelares e, portanto, as fibras dos membros pélvicos são primeiramente afetadas em compressões leves (CHRISMAN, 1985). Quando ocorre a disfunção da bexiga, ela será similar à observada em lesão na região cervical, acompanhada de perda do controle da micção. Incontinência urinária é geralmente observada. Os reflexos e o tônus anais freqüentemente estão normais, embor(pél)5

## 2.4 DOENÇA DEGENERATIVA DO DISCO INTERVERTEBRAL

No início de 1858 o anatomista Luschka<sup>9</sup> (apud OLSSON; HANSEN, 1952, p. 361) descreveu as protrusões de disco intervertebral no homem, mas somente na década de 20 que a importância clínica desta afecção foi reconhecida na Medicina. Na Medicina Veterinária, entretanto, Dexler no início de 1896 (DEXLER<sup>10</sup>, 1896 apud OLSSON; HANSEN, 1952, p.361) relatou uma afecção no cão onde os sinais observados foram a paresia ou paralisia dos membros pélvicos causada por compressão medular e de raízes nervosas e correlacionou estes sinais clínicos com alterações nos discos intervertebrais e a hiperplasia na porção dorsal destes discos. Em 1939, Tillmanns<sup>11</sup> (1939 apud OLSSON; HANSEN, 1952, p.361) demonstrou que as alterações descritas por Dexler poderiam ser secundárias a protrusão do material de disco, e em 1948, Fakhauser<sup>12</sup> (1948 apud OLSSON; HANSEN, 1952, p. 361) relatou observações idênticas em seus trabalhos. Com base nas análises estatísticas, Hansen em 1951 afirmou que três raças de cães eram mais predispostas a hérnia de disco que outras: o Buldogue Francês, Dachshund e Pequênês (HANSEN<sup>13</sup>, 1951 apud OLSSON; HANSEN, 1952, p.361).

Desde então numerosos trabalhos têm sido descritos sobre esta afecção abordando temas quanto a sua fisiopatogenia, predisposição quanto à espécie, raça, sexo e idade, sinais clínicos associados, métodos de diagnóstico e técnicas cirúrgicas (BAGLEY; PLUHAR; ALEXANDER, 1994; BAGLEY et al., 1995; BAGLEY, TUCKER; HARRINGTON, 1996; BRAY; BURBIDGE, 1998; FELTS; PRATA, 1982; GAGE, 1971; GASCHEN; LANG; HAENI, 1995; GÓMEZ; MIERES; THIBAUT, 2000; HARA et al., 1994; HUROV, 1965; LAMB, 1994; LIPTAK et al., 1999; LIPTAK et al., 2002; OLBY et al., 2000; OLSSON; HANSEN, 1952; SIMPSON, 1992; SOMERVILLE et al., 2001; TANAKA; NAKAYAMA.; TAKASE, 2004; TOMLINSON, 1996; TOOMBS, 1992). Contudo apesar das descrições da afecção a etiologia permanece indeterminada (BRAUND, 2003a; LECOUTER; CHILD, 1995).

---

<sup>9</sup> LUSCKA, H.von: Die Halbgelenke des menschlichen Körpers, Berlin, 1858.

<sup>10</sup> DEXLER, H. Oesterreich. Ztschr. F. Wissensch Veterinärk., 7, (1896):1.

<sup>11</sup> TILLMANNNS, S.: Diss. Giesse, 1939.

<sup>12</sup> FAKHAUSER, R.: Schweiz. Arch. f. Tierheilk., 90, (1948): 143

<sup>13</sup> HANSEN, H. J.: Acta Orthop. Scand., 20, (1951):280

A compressão medular secundária a doença degenerativa do disco intervertebral é uma afecção comum que causa alterações neurológicas (BRAUND, 2003a; BRAY; BURBIDGE, 1998). Os termos utilizados para esta afecção incluem ruptura do disco, prolapso do disco e hérnia de disco (BRAUND, 2003a). A protrusão e extrusão de disco são as alterações que têm sido descritas mais precisamente neste processo. A protrusão implica na protuberância do disco para o canal vertebral como resultado de uma mudança do material nuclear central para a porção dorsal do disco. O envelope fibroso do disco ainda está intacto neste processo. A extrusão do disco indica que o envelope de camadas fibrosas rompeu com subsequente extrusão do material nuclear para dentro do canal vertebral (BRAUND, 2003a; HOERLEIN, 1953; KEALY; MCALLISTER, 2000; OWENS; BIERY, 1999; TOOMBS, 1992).

Os discos intervertebrais têm a grande e eficaz função de absorver os choques da coluna vertebral (BRAUND, 2003a; BRAY; BURBIDGE, 1998; HOERLEIN, 1953) amplamente associada as propriedades de gel do centro do núcleo pulposo. Os proteoglicanos especializados dentro do núcleo estão ligados a moléculas de água para formar um sistema fluído. Esta propriedade hidrofílica permite que o núcleo se deforme e dissipe as forças igualmente sobre o anulo fibroso e as superfícies cartilaginosas. A função do núcleo pulposo é transformar uma força compressiva axial aplicada na coluna vertebral num estresse tangencial no anulo fibroso reduzindo a força compressiva no próprio anulo. Os discos também fornecem suporte para a coluna vertebral, depois das articulações intervertebrais. Após o nascimento, o disco intervertebral sofre alterações estruturais mais acentuadas no núcleo pulposo. O núcleo gelatinoso é substituído por mais fibrocartilagem madura. Este processo ocorre gradualmente em muitos cães de raça, aos 7 ou 8 anos de idade, e após o núcleo inteiro mudar, a distinção entre o núcleo e o anulo é perdida (BRAUND, 2003a). As diferenças morfológicas são relativamente grandes nos animais jovens e tornam-se menores com a idade e a degeneração (SIMPSON, 1992). Em outros tipos de raças de cães, entretanto, o padrão etário é diferente (BRAUND, 2003a).

A degeneração condróide do disco é caracterizada por um aumento no conteúdo do colágeno do disco, alteração na concentração de glicosaminoglicanos específico do núcleo pulposo e uma redução da concentração de água no disco. O núcleo pulposo, normalmente gelatinoso, torna-se progressivamente mais cartilaginoso e granular e finalmente, pode se calcificar (LECOUTER; CHILD, 1989). A degeneração discal fibróide ocorre em cães mais

idosos de todas as raças, mas é mais frequentemente identificada como um problema clínico em cães não condrodistróficos de raças de grande porte e mais idosos, caracterizando-se pela metaplasia fibrosa do núcleo pulposo pelo aumento do conteúdo de glicoproteína não colagenosa dos discos intervertebrais. Pode ocorrer a calcificação do disco mais tal eventualidade é rara (LECOUTER; CHILD, 1995). Os animais da raça Doberman são os cães de grande porte não condrodistróficos que apresentam discopatia mais frequentemente, estando esta condição associada com espondilomielopatia cervical (SEIM; WITHROW, 1982).

A doença do disco intervertebral é comumente dividida em duas categorias baseadas no tipo de degeneração e no modo do mecanismo de degeneração classificadas em Hansen tipo I e Hansen tipo II (HANSEN<sup>14</sup>, 1952 apud BRAUND, 2003a, p. 8). A herniação de disco do tipo I ocorre com a degeneração e ruptura do anel fibroso dorsal e extrusão do núcleo pulposo para o canal vertebral. A extrusão de disco tipo I está comumente associada à degeneração discal condróide. A protrusão de disco tipo II caracteriza-se pela saliência do disco intervertebral, sem que ocorra uma ruptura completa do anel fibroso. A protrusão de disco está mais comumente associada à degeneração discal fibróide (BRAUND, 2003a; HOERLEIN, 1953; KEALY; MCALLISTER, 2000; LECOUTER; CHILD, 1989; OWENS; BIERY, 1999; TOOMBS, 1992).

A metaplasia condróide do núcleo pulposo e a extrusão ocorrem mais frequentemente em cães condrodistróficos (LECOUTER; CHILD, 1995). Animais de raças pequenas, especialmente as condrodistróficas, tem alta incidência de hérnia de disco na região cervical (TOMLINSON, 1996). As raças que têm sido designadas como condrodistróficas incluem os Teckel, Beagle, Pequês, Shih-tzu, Lhasa Apso e raças com tendência condrodistróficas, por exemplo, o Poodle miniatura e Cocker Spaniel (DALLMAN; PALETTAS; BOJRAB, 1992; GAGE, 1975; GOOGIN; ANN-SI; FRANTI, 1970; HOERLEIN, 1953; LECOUTER; CHILD, 1995; MOORE, 1992; OWENS; BIERY, 1999; WIDMER, 1998). A degeneração discal condróide com extrusão secundária pode ocorrer em qualquer raça incluindo as raças de grande porte (LECOUTER; CHILD, 1995).

Nas raças condrodistróficas, a substituição das células da notocorda e da porção gelatinosa do núcleo pulposo ocorre cedo próximo aos 4 meses de idade. Este processo geralmente está completo em todos os discos aos 12 ou 18 meses de idade (da)46enr90017 Tc0.Y, 1AI

núcleo pulposos são geralmente as últimas a serem afetadas, e uma alteração degenerativa extensiva frequentemente precede a condrificação final desta área. Com o passar da idade, as alterações degenerativas observadas no núcleo pulposos incluem a desintegração da matriz, a calcificação central e periférica, e morte celular de áreas localizadas do disco (BRAUND, 2003a).

A causa da degeneração do disco intervertebral é desconhecida. Aparentemente o trauma não desempenha um papel importante na degeneração condróide, mas pode ser um fator atuante na extrusão discal aguda (BRAUND, 2003a; LECOUTER; CHILD, 1995). Provavelmente os fatores mecânicos e anatômicos são importantes, pois as extrusões discas são mais comuns nas regiões cervical e de T11 a L3 da coluna vertebral (LECOUTER; CHILD, 1995; OWENS; BIERY, 1999). Acredita-se que os fatores genéticos tenham um papel na degeneração acelerada dos discos em raças condrodistróficas, mas se desconhece a influência exata destes fatores (HOERLEIN, 1953; LECOUTER; CHILD, 1995). Os fatores osteológicos genéticos provavelmente desempenham um papel importante. Os diâmetros médiosagital e interpedicular dos aspectos cranial e caudal dos forâmens do segmento cervical da coluna vertebral (C3-C7) são relatados como significativamente maiores em raças pequenas do que em raças grandes e Dachshunds, com aparente e potencial predisposição para compressão medular cervical (BREIT; KÜNZEL, 2001).

A protrusão ou extrusão de disco intervertebral pode ocorrer numa direção ventral, dorsal ou lateral. Na maioria dos casos, apenas as protrusões ou extrusões dorsais têm significado clínico, pois pode ocorrer uma irritação das meninges e compressão de raiz nervosa e/ou compressão da medula espinal. Ocasionalmente, uma protrusão ou extrusão discal lateral pode resultar numa compressão de raiz nervosa ou de nervos espinais, com seus sinais clínicos associados (LECOUTER; CHILD, 1995). Tipicamente, os discos extruem em um plano dorsomediano, paramediano ou dorsolateral. Na região cervical, onde o canal vertebral é maior que na região toracolombar (BRAUND, 2003a; CHRISMAN, 1985; JEFFERY, 1995; LECOUTER; CHILD, 1995), podem ocorrer extrusões laterais e intraforaminais que são bem mais comuns que em outras regiões da coluna vertebral produzindo mais compressão de raiz do que medular (BRAUND, 2003a). Raramente, o material de disco pode herniar para as placas cartilaginosas indo para dentro do corpo vertebral resultando em uma herniação intravertebral ou nódulos de Schmorl (GASCHEN; LANG; HAENI, 1995; GÓMEZ; MIERES; THIBAUT, 2000) ou ainda para dentro da própria medula espinal (LIPTAK et al., 2002).

Das extrusões, 85% ocorrem no segmento toracolombar (BRAUND, 2003a) e 15% na região cervical (BRAUND, 2003a; TOOMBS, 1992).

As duas síndromes neurológicas mais comuns associadas com a discopatia são a síndrome cervical e a síndrome toracolombar (BRAUND, 2003a). Na síndrome cervical a maioria dos animais afetados possui histórico de dor (BRAUND, 2003a; GILMORE, 1983; TOMLINSON, 1996; TOOMBS, 1992), sendo o sinal clínico isolado em cerca de 61% dos cães com doença de disco em região cervical (SEIM; PRATA, 1982). A atitude do cão com dor cervical é patognomônica (HUROV, 1965). A dor geralmente é intensa e contínua (TOMLINSON, 1996). Os cães com hérnia de disco protegem o pescoço, deixam o focinho apontado para o chão e andam com o pescoço duro para evitar a movimentação. Esses animais choram e resistem a manipulação do pescoço. Alguns cães têm mais dor ou somente dor na tônica do pescoço em uma determinada direção. Fasciculação dos músculos cervicais pode ocorrer (BRAUND, 2003a; HUROV, 1965; TOMLINSON, 1996). Vários graus de déficits neurológicos podem estar presentes com doença do disco cervical variando de paresia a tetraparesia. A paresia pode ser representada por ataxia ou fraqueza dos membros pélvicos e torácicos (GILMORE, 1983; TOMLINSON, 1996). Claudicação de um dos membros torácicos ou o não apoiar de um dos membros torácicos quando em estação é um sinal de comprometimento da raiz nervosa (“sinal de raiz”) (BRAUND, 2003a; LECOUTER; CHILD, 1995; TOMLINSON, 1996) pelo material de disco (BRAUND, 2003b; TOMLINSON, 1996). O “sinal de raiz” ocorre quando há compressão do 5º ao 8º nervos cervicais e do 1º e 2º nervos torácicos (SEIM; PRATA, 1982). A dor pode ser exacerbada em cães com sinal de raiz pela manipulação do membro afetado. O sinal de raiz pode ajudar a localizar a lesão como sendo na região média caudal do segmento cervical (TOMLINSON, 1996). O tamanho da hérnia de disco parece ter em muitos casos pouca importância nos sinais clínicos (OLSSON; HANSEN, 1952). A estimulação dos nervos das camadas externas do ânulo fibroso e do ligamento longitudinal dorsal pode ser responsável pelo fenômeno de “dor discogênica” que algumas vezes parece ocorrer em cães (JEFFERY, 1995).

Na região cervical, o ligamento longitudinal dorsal é espesso e amplo resistindo a herniação dorsal do material nuclear, desviando o material lateralmente para as raízes nervosas. Isto produz uma dolorosa radiculopatia ao invés de severos sinais clínicos associados com compressão medular. Esta situação é diferente da que ocorre nas regiões torácica caudal e



lombar, onde o ligamento longitudinal dorsal é fino e permite a herniação dorsal do material nuclear causando severa compressão medular (TOOMBS, 1992). O ligamento longitudinal dorsal é uma barreira importante durante a técnica cirúrgica de descompressão ventral (JEFFERY, 1995).

O início dos sinais clínico pode ser agudo (minutos), subagudo (horas) e crônico (vários dias ou semanas). Estes sinais podem ter progressão rápida, lenta ou permanecerem estáticos. Os sinais clínicos podem sofrer remissão e recorrer somente mais tarde, sendo os sinais recorrentes geralmente mais severos que os de crises iniciais (BRAUND, 2003a). Geralmente os sinais associados com Hansen tipo I (extrusão) são freqüentemente agudos e severos (BRAUND, 2003a; LECOUTER; CHILD, 1995; TOOMBS, 1992). Ao contrário, as hérnias do tipo II (protrusões), que ocorrem geralmente em cães não condrodistróficos, apresentam caráter crônico com aspecto de cúpula indicando uma saliência da porção dorsal do ânulo do disco e progressão lenta (LECOUTER; CHILD, 1995; OWENS; BIERY, 1999; TOOMBS, 1992). A gravidade da lesão na medula espinal depende da velocidade de aplicação da força compressiva, grau de compressão e duração da compressão (LECOUTER, CHILD; 1995).

A degeneração condróide e a extrusão de disco ocorrem mais comumente em cães com 3 anos de idade ou mais, mas podem ocorrer em animais mais jovens (GAGE, 1975; HOERLEIN, 1953; LECOUTER; CHILD, 1995; MOORE, 1992). A degeneração fibróide e protrusão de disco ocorrem mais comumente em cães com mais de 5 anos (LECOUTER; CHILD, 1995; MOORE, 1992). Não parece haver predisposição sexual para a doença do disco intervertebral (GAGE, 1975; LECOUTER; CHILD, 1995; OLSSON; HANSEN, 1952;). Entretanto, em um estudo com 105 cães foi observada uma variação significativa entre raças, predisposição sexual em algumas raças e local anatômico de envolvimento, onde a idade das fêmeas da raça Dachshund (Teckel) com comprometimento cervical foi maior do que as que apresentaram lesão toracolombar (GOGGIN; ANN-SI LI; FRANTI, 1970). Em outro estudo também com 105 cães, foi observada uma maior incidência em fêmeas Dachshund (Teckel) com comprometimento medular cervical seguido de fêmeas da raça Beagle (DALLMAN; PALETTAS; BOJRAB, 1992).

O espaço intervertebral mais acometido do segmento cervical da coluna vertebral é relatado como sendo o de C2-3 com envolvimento progressivo diminuindo de C3-4 a C7-T1 (DALLMAN; PALETTAS; BOJRAB, 1992; GAGE, 1975; TOOMBS, 1992).

O diagnóstico presuntivo da doença do disco cervical é baseado nos sinais clínicos, histórico e exame físico. O diagnóstico diferencial pode geralmente ser feito com o uso de exames hematológico, bioquímica sérica, análise do líquido e avaliação radiográfica (LECOUTER; CHILD, 1995; TOMLINSON; 1996; TOOMBS, 1992).

O diagnóstico de protrusão e extrusão é confirmado pelos exames radiográfico simples e mielografia (BRAUND, 2003a; CHRISMAN, 1985; FELTS; PRATA, 1983; GILMORE, 1983; KEALY; MCALLISTER, 2000; LECOUTER; CHILD, 1995; OWENS; BIERY, 1999; TOMLINSON; 1996; TOOMBS, 1992; WIDMER; 1998).

O diagnóstico definitivo da doença do disco intervertebral necessita de confirmação radiográfica indicando a presença de material, ou na ausência deste tipo de lesão, evidências de características que indiquem alterações junto ao disco intervertebral (BRAUND, 2003a). Os aspectos típicos de doença do disco intervertebral incluem a calcificação do disco intervertebral; diminuição do espaço intervertebral; diminuição do tamanho ou alteração da forma do forame intervertebral; aumento da radiopacidade no canal vertebral, geralmente sobrepondo o forame intervertebral; esclerose das epífises vertebrais com colapso do espaço intervertebral que é indicativo de um processo crônico, podendo também ter espondilose ventral associada (GAGE, 1971; KEALY; MCALLISTER, 2000; OWENS; BIERY, 1999; TOMLINSON; 1996; TOOMBS, 1992). Em alguns casos, geralmente em uma extrusão aguda, podem não haver alterações ao exame radiográfico simples (BRAUND, 2003a; KEALY; MCALLISTER, 2000; OWENS; BIERY, 1999). A calcificação do disco intervertebral por si só já é um processo degenerativo, mas não é indicativo de uma protrusão ou extrusão. Quanto a diminuição do espaço intervertebral, este pode aparecer uniformemente diminuído ou pode apresentar aspecto de cunha, onde a porção mais dorsal neste caso, apresenta-se mais estreita indicando que houve comprometimento da porção dorsal do disco e que sua porção mais ventral ainda está intacta (OWENS; BIERY, 1999). A diminuição do espaço intervertebral embora possa sugerir a herniação do disco não é um achado que deva ser avaliado isoladamente (LORIGADOS, 2001).

Em alguns, casos particularmente em extrusões agudas, os achados ao exame radiográfico simples podem ser mínimos ou equivocados e a mielografia poderá ser necessária para definir a extensão e localização da compressão medular. Em um estudo, a acurácia do exame radiográfico simples para determinar os locais de protrusão ou extrusão foi de somente 51-61% (SOMERVILLE et al., 2001).

O diagnóstico radiográfico de hérnia de disco pode ser comprometido por radiografias simples de qualidade ruim devido ao posicionamento do paciente, exposição incorreta ou ainda pela presença de artefatos. A mielografia deve ser realizada somente após radiografias simples de qualidade satisfatória e que tenham sido cuidadosamente examinadas (LAMB, 1994).

A mielografia deve ser realizada quando há suspeita de uma hérnia de disco mas esta não pode ser confirmada por radiografias simples; quando radiografias simples sugerem um local de lesão de disco que produz sinais clínicos diferentes daqueles encontrados ao exame neurológico e se múltiplas hérnias de discos são evidentes radiograficamente (FELTS; PRATA, 1983). Devido à extrema variedade das posições assumidas pelas extrusões de disco na região cervical, a mielografia é recomendada (TOOMBS, 1992).

O exame radiográfico da coluna deve incluir as projeções lateral e ventrodorsal do segmento cervical com o animal anestesiado. As projeções oblíquas são necessárias para demonstrar extrusões de disco lateral ou intraforaminal (BAGLEY; TUCKER; HARRINGTON, 1996; FELTS; PRATA, 1983), indicando a opacificação do forame intervertebral sendo esta mais evidente na presença de material calcificado (FELTS; PRATA, 1983).

Em um estudo, onde se avaliou as diferentes projeções ao exame mielográfico, as projeções oblíquas foram melhores que as ventrodorsais no diagnóstico de lesão compressiva por material de disco e somente elas contribuíram para o diagnóstico em 45% das extrusões toracolombares (TANAKA; NAKAYAMA; TAKASE, 2004).

A hérnia de disco é a causa mais freqüente das lesões extradurais. A lesões extradurais envolvem o lado externo da dura-máter causando desvio e adelgaçamento dorsal do espaço subaracnóide e da medula espinal adjacente à lesão (BRAUND, 2003a; LAMB, 1994; LECOATER; CHILD, 1995; ROBERTS; SELCER, 1993). Dependendo da severidade da lesão e do grau de compressão medular, o espaço subaracnóide pode apresentar adelgaçamento ou uma ausência do meio de contraste. O grau e a direção do desvio da coluna de contraste é melhor

visibilizado em radiografias que tangenciem as lesões (ROBERTS; SELCER, 1993), podendo ser observadas nas projeções laterais ou ventrodorsais. O material discal pode se estender por mais de um segmento da coluna vertebral, resultando em um desvio da coluna de contraste maior que o comprimento de uma vértebra e, em alguns animais, o material pode estar espalhado ao longo do canal vertebral sem que ocorra uma distorção mecânica óbvia de medula (LECOUTER; CHILD, 1995). Tanto as extrusões como as protrusões podem resultar em desvio dorsal do espaço subaracnóide e da medula espinal (LECOUTER; CHILD, 1995; WIDMER, 1998).

Em alguns casos a lesão compressiva extradural aguda (hérnia de disco), gera edema medular causando interrupção da coluna de contraste cranial a lesão. Isto pode ocorrer em qualquer segmento vertebral e resulta na não visualização da lesão extradural (BRAUND, 2003a; LAMB, 1994; ROBERTS; SELCER, 1993). Frequentemente as extrusões de disco estão associadas à ruptura dos seios venoso vertebrais e uma hemorragia do espaço epidural pode aumentar o grau de compressão medular (LECOUTER; CHILD, 1995).

Existe relato de ocorrência de canalograma associado à hérnia de disco. O canalograma normal é caracterizado por uma fina linha de contraste (menor que 1mm de diâmetro) dentro do canal central da medula, e pode ser um achado incidental durante a mielografia de rotina, ser resultado de uma comunicação do meio de contraste do espaço subaracnóide com o canal central ou causado por deposição acidental do meio de contraste. Danos traumáticos severos da medula ou outras causas externas como a hérnia de disco ou neoplasia, possivelmente podem resultar em uma comunicação anormal do espaço subaracnóide com o canal central (KIERBERGER; WRIGLEY, 1993).

Os problemas técnicos que podem afetar a qualidade da mielografia em animais que possuam alterações compatíveis com hérnia de disco, incluem a qualidade radiográfica ruim, o volume inadequado de meio de contraste, local incorreto de injeção, opacificação epidural e a não miscigenação do contraste com o líquido. Os problemas anatômicos, causados por uma variação anatômica normal, e patológicos devido a um deslocamento atípico do material do disco e edema medular por exemplo, podem dificultar a avaliação de animais com hérnia de disco (LAMB, 1994).

Devido aos potenciais efeitos colaterais o uso da mielografia é reservado somente para os animais a serem submetidos ao procedimento cirúrgico (SHORES, 1985). A ausência de anormalidades à mielografia é uma contra-indicação para a realização de cirurgia (LAMB, 1994).

Devido à habilidade de fornecer um plano transversal de imagem e de ampliar a escala de cinza, a tomografia computadorizada pode revelar lesões não detectadas por outros estudos. O diagnóstico de hérnia de disco lateral no homem era mais difícil antes da tomografia computadorizada tornar-se disponível (BAGLEY; TUCKER; HARRINGTON, 1996).

A TC tem sido útil na documentação de extrusões de disco laterais no homem e no cão (BAGLEY; PLUHAR; ALEXANDER, 1994).

A utilização de equipamento de tomografia computadorizada de terceira e quarta geração na avaliação da coluna vertebral é rápida e produz imagens transversas do canal vertebral que pode ser reconstruído em outros planos. Entretanto, quando a TC é utilizada para avaliação da medula espinal, é frequentemente necessária a injeção de contraste iodado no espaço subaracnóide ao mesmo tempo (ADAMS, 1999; OLBY et al., 2000; SANDE, 1992; SHARP et al., 1995; STICKLE; HATHCOCK, 1993) porque a medula espinal não pode ser claramente individualizada de outras estruturas com mesma atenuação nas imagens tomográficas simples (JONES; CARTEE; BARTELS, 1995; JONES, 2002; OLBY et al., 2000). Obviamente a utilização da TC com meio de contraste invalida a potencial vantagem de diagnóstico de hérnia de disco sem os efeitos colaterais do meio de contraste associados com a mielografia (OLBY et al., 2000).

A presença de material de disco herniado calcificado no canal vertebral é aparente mesmo sem a injeção de contraste no espaço subaracnóide ou intravenoso. Há várias vantagens na utilização da TC sem o meio de contraste na identificação de hérnias de discos. É uma técnica diagnóstica não invasiva sem associação com os efeitos de meio de contraste vistos na mielografia. O tempo gasto no diagnóstico também é um fator positivo para animais sob anestesia

pode realizar a mielografia antes da TC se o local de compressão não é identificado (OLBY et al., 2000).

O exame da coluna vertebral pela tomografia computadorizada após a realização da mielografia possibilita um maior detalhe para avaliação do espaço subaracnóide e anormalidades extradurais (ADAMS, 1999; STICKLE; HATHCOCK, 1993).

A utilização de menor quantidade de contraste iodado no espaço subaracnóide pode também fornecer a sensibilidade para a TC minimizando os efeitos colaterais do meio de contraste (BAGLEY; TUCKER; HARRINGTON, 1996; OLBY et al., 2000). A TC é amplamente utilizada na Medicina em casos onde ocorre uma interrupção completa ou incompleta do meio de contraste à mielografia. A melhor resolução da TC possibilita a visualização de menor quantidade de meio de contraste no espaço subaracnóide que pode ser encontrado posteriormente ao ponto de interrupção indicado pela mielografia (PARK, 1990).

As desvantagens da utilização da TC para o uso efetivo no diagnóstico de hérnias de disco incluem o custo e a disponibilidade de locais com tomógrafos, sendo um fator limitante para muitos veterinários no presente, principalmente nos casos de hérnias agudas que necessitem de cirurgia imediata (OLBY et al., 2000).

### *3 Material e método*

### **3 MATERIAL E MÉTODO**

Foram avaliados exames radiográficos simples, contrastado (mielografia) e tomográfico de 25 cães com discopatia cervical encaminhados ao Serviço de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de janeiro de 2002 a outubro de 2005, sendo um estudo retrospectivo dos exames de janeiro de 2002 a setembro de 2004, e prospectivo de outubro de 2004 a outubro de 2005.

Todos os animais foram previamente submetidos à avaliação clínica pelos serviços de Clínica Médica ou Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para estabelecimento do diagnóstico provável.

A fim dos animais serem selecionados, foram avaliadas as imagens pertencentes ao arquivo do Serviço de Diagnóstico por Imagem e os respectivos prontuários, sendo agrupados os cães que apresentavam alterações à imagem na região cervical e sinais clínicos associados.

Para análise dos exames seguiu-se um protocolo de avaliação (APÊNDICE A) no qual foram anotadas informações individuais dos animais selecionados. As alterações clínicas apresentadas foram colhidas de acordo com as informações que constavam nos prontuários desses animais. Os exames radiográficos simples, contrastado (mielografia) e de tomografia computadorizada foram revistos e seus dados também foram compilados de acordo com o protocolo de avaliação previamente elaborado.

Os animais foram submetidos aos exames de imagem após indução anestésica com protocolo selecionado de acordo com as condições clínicas de cada paciente. Todos os procedimentos anestésicos seguiram o padrão vigente no Serviço de Anestesiologia do referido Hospital, de forma que se permitisse o 2º/3º plano de anestesia.



### 3.1 EXAME RADIOGRÁFICO

Os exames radiográficos foram realizados no Serviço de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

#### 3.1.1 Equipamentos radiológicos

Os exames radiográficos foram realizados em aparelhos de radiodiagnóstico, marca RAY-TEC, de 500 mA e 125 kV, modelo RT 500/125, comando com sistema microprocessado, gerador retificado com silício em onda completa, mesa radiológica com grade antidifusora e Bucky tipo recipromatic, ampola de Raios-X<sup>15</sup> de ânodo giratório.

Os filmes radiográficos que foram utilizados foram da marca TMS-1 e MXG/PLUS<sup>16</sup>, de tamanhos 18x24cm, 24x30 cm e 30x40 cm, dependendo das dimensões corpóreas de cada animal, colocados em chassi metálico portando telas intensificadoras CRONEX HI plus<sup>17</sup>, estes foram selecionados de acordo com o porte do animal.

Os filmes foram revelados e fixados em Processadora Automática RPX-OMAT Processor<sup>18</sup> após identificação luminosa apropriada.

#### 3.1.2 Técnica Radiográfica Simples

A região cervical foi radiografada de acordo com a solicitação do médico veterinário responsável pelo caso, após realização de anamnese, exame físico e neurológico do animal.

---

<sup>15</sup> TOSHIBA

<sup>16</sup> KODAK BRAS. COM. E IND. Ltda

<sup>17</sup> DU PONT NEMAVES E Co

<sup>18</sup> EASTMAN KODAK COMPANY

Para a realização das radiografias da coluna cervical os animais foram posicionados em decúbito lateral direito para obtenção da projeção laterolateral. O posicionamento sobre a mesa foi obtido com o auxílio dos proprietários e dos técnicos disponíveis no serviço, devidamente protegidos, de acordo com as normas de proteção radiológica vigentes.

As técnicas radiográficas foram baseadas em método que relaciona a quilovoltagem e a miliamperagem – segundo a espessura da região a ser radiografada.

### **3.1.3 Técnica da Mielografia**

Os animais foram devidamente tricotizados no local da punção e a anti-sepsia da região realizada com solução de iodo a 2% e álcool 95%.

A punção para a introdução do meio de contraste no espaço subaracnóide foi realizada na cisterna magna retirando-se líquido aproximadamente no mesmo volume do meio de contraste a ser injetado.

O meio de contraste utilizado foi o iohexol<sup>4</sup> um meio de contraste iodado, hidrossolúvel e não iônico no volume de 0,3 a 0,45ml/kg, na concentração de 300mg de iodo/ml.

Após a injeção do contraste os animais foram mantidos em inclinação aproximada de 45° por alguns minutos para a adequada distribuição caudal do meio de contraste. Em seguida, as radiografias foram realizadas em projeções laterolateral e ventrodorsal. Não foram realizadas projeções oblíquas nos segmentos cervical e cervicotorácico da coluna vertebral.

## **3.2 EXAME TOMOGRÁFICO**

Os exames tomográficos foram realizados no Serviço de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo após a realização da mielografia.

---

<sup>4</sup> Ominipaque® – Sanofi Winthrop Farmacêutica Ltda

### **3.2.1 Equipamento Tomográfico**

O exame tomográfico da região cervical da coluna vertebral foi realizado em equipamento CT-MAX 640<sup>19</sup> de terceira geração. As imagens foram fotografadas em câmera multiformato MFC640<sup>20</sup>, nos filmes da marca Kodak Ektanscan M<sup>21</sup> tamanho 35x43cm os quais foram revelados e fixados em Processadora Automática RPX-OMAT Processor<sup>18</sup>.

### **3.2.2 Técnica tomográfica**

Os animais selecionados neste estudo foram mantidos sob anestesia geral para a contenção adequada do paciente, a fim de se obter o posicionamento e a imobilidade necessários para a realização da seqüência de cortes tomográficos. Os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal. Os cortes transversais foram realizados seguindo indicação dos exames radiográficos simples e contrastado, priorizando-se os locais que apresentaram processo compressivo à mielografia. O ajuste de técnica foi de 120kV e 55 a 77mA, com 3 segundos de tempo de aquisição. A espessura dos cortes foi de 2 a 5mm com incremento variável entre os cortes. As imagens adquiridas foram fotografadas em câmera multiformato MFC640<sup>22</sup>, com seleção de janela e nível que permitiram adequada avaliação das lesões.

## **3.3 ANÁLISE DOS EXAMES RADIOGRÁFICOS E TOMOGRÁFICOS**

Foram analisados os exames radiográficos simples e contrastado (mielografia) e também de tomografia computadorizada buscando-se verificar as alterações, localização, extensão e grau

---

<sup>19</sup> GENERAL ELETRIC

<sup>20</sup> IBF – INDÚSTRIA BRASILEIRA DE FILMES

<sup>21</sup> KODAK Brasileira Com. Ind. Ltda.

<sup>18</sup> EASTMAN KODAK COMPANY

<sup>22</sup> IBF – INDÚSTRIA BRASILEIRA DE FILMES

de compressão medular promovidos pela discopatia no segmento cervical da coluna vertebral dos animais com sinais clínicos compatíveis. De forma que se padronizassem as avaliações aos exames radiográficos simples, mielografia e tomografia computadorizada, criou-se um protocolo de avaliação para cada exame, onde as informações puderam ser anotadas e as lesões compatíveis com discopatia caracterizadas. Com os quadros de avaliação também se tentou agrupar informações comparativas entre os métodos de imagem (APÊNDICES B, C e D).

Na análise do exame radiográfico simples dos cães com discopatia cervical foram anotadas as lesões passíveis de serem diagnosticadas, como a diminuição do espaço intervertebral (DEIV), calcificação do disco intervertebral (CDIV) e opacificação do forame intervertebral (OFIV). Para a diferenciação do grau de opacificação do forame intervertebral, adotou-se opacificação do forame intervertebral (OFIV) para especificar quando existia material calcificado no forame intervertebral, indicando grau máximo de opacificação, e discreta opacificação do forame intervertebral na ausência de material calcificado.

As alterações à mielografia foram avaliadas em relação às projeções radiográficas, quanto as características da lesão, a posição da lesão (ventral, dorsal e quanto à lateralidade), a extensão, o comprometimento medular e a interrupção/progressão da coluna de contraste. Nos casos em que a posição da lesão apresentava-se ventral ou dorsalmente, mas não se excluiu a possibilidade de lateralidade da lesão, as palavras “ventral” ou “dorsal” foram assinaladas com um asterisco (\*), de forma que as lesões exclusivamente ventrais confirmadas pelas duas projeções radiográficas fossem diferenciadas.

Para avaliação da extensão da lesão na extrusão de disco à mielografia foi padronizada uma mensuração comparativa com o tamanho do corpo vertebral, tendo sido escolhido aleatoriamente C4, onde a extensão da lesão foi mensurada com uma régua e transportada para o corpo vertebral de forma que o resultado obtido era dado em tamanho de vértebra (v). As mensurações foram realizadas nas projeções laterolaterais. A extensão das lesões de maior tamanho também foi mensurada em centímetros para possibilitar a comparação com a tomografia computadorizada.

Quanto ao grau de comprometimento medular as lesões foram classificadas em leve, moderada e severa considerando-se como parâmetro a altura medular demarcada pelas colunas de contraste, onde compressão menor que 25% da medula foi considerada leve, até 50% em moderada e acima de 50% da altura medular em severa. Para se obter uma melhor padronização

na mensuração deste critério, utilizaram-se as colunas de contraste da região mais próxima da lesão sem indicativos de processo compressivo para comparação.

O exame de tomografia computadorizada foi realizado de acordo com as indicações do exame radiográfico simples e, principalmente, da mielografia e utilizou-se o mesmo critério de avaliação que para a mielografia: quanto as características da lesão, a posição da lesão (ventral, dorsal e quanto à lateralidade), a extensão, o comprometimento medular e a interrupção/progressão da coluna de contraste. Para avaliação do comprometimento medular também se considerou o mesmo critério utilizado para a mielografia, onde compressão menor que 25% da medula foi considerada leve, até 50% em moderada e acima de 50% em severa, sempre realizando comparação com o diâmetro medular dos segmentos normais à tomografia computadorizada. A espessura dos cortes tomográficos foi realizada de acordo com a extensão da lesão, variando entre 2 e 5 mm, onde quanto maior a extensão mais espessos os cortes. Em lesões de maior extensão o corte tomográfico começava a ser realizado antes do início da alteração e se estendia até confirmação do término da mesma. Em lesões com pequena extensão, entre os espaços intervertebrais, por exemplo, os cortes foram realizados nos espaços intervertebrais utilizando o corte de menor espessura, na maioria das vezes 2mm.

O critério utilizado para classificação das lesões em protrusão foi a presença de adelgaçamento da coluna de contraste e grau leve de compressão medular; na extrusão considerou-se a presença de material radiopaco/hiperatenuante no canal vertebral e forame intervertebral apresentando grau moderado ou severo de comprometimento medular e foi considerada como hérnia de disco as lesões que não apresentaram presença de material radiopaco/hiperatenuante ou apresentaram componente de partes moles em região adjacente ao disco intervertebral ao exame tomográfico, mas com compressões medulares de grau não tão leves como os apresentados pelas protrusões nem tão severos para serem considerados extrusões.

A seguir serão descritos os resultados dos exames radiográfico simples, mielografia e de tomografia computadorizada dos cães portadores de discopatia na região cervical da coluna vertebral. Os resultados estão apresentados de forma descritiva e também dispostos em tabelas, quadros e gráficos acompanhados de suas respectivas frequências e porcentagens.

## **4 Resultados**

#### 4 RESULTADOS

Foram avaliados 25 cães que apresentaram aspectos clínicos e imagenológicos compatíveis com discopatia em segmento cervical. Os sinais clínicos variaram de dor a tetraparesia e 16 cães (64%) apresentaram dor como queixa principal.

Dos 25 cães portadores de discopatia, 14 (56%) animais eram machos e 11 (44%) fêmeas. A distribuição racial desses animais está apresentada na tabela 1, tendo sido os cães com raça definida os mais acometidos, totalizando 22 animais (85%) gráfico1.

Tabela 1 - Distribuição segundo a raça dos cães portadores de lesões genericamente classificadas como discopatia no segmento cervical da coluna vertebral atendidos no serviço de Diagnóstico por Imagem do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de jan 2002 - out 2005 - São Paulo

<b>RAÇA</b>	<b>Nº de Animais</b>	<b>f(%)</b>
Teckel	7	28
Cocker spaniel	5	20
Poodle	4	16
SRD	3	12
Beagle	2	8
Dálmata	1	4
Rottweiler	1	4
Pinscher	1	4
Maltês	1	4
TOTAL	25	100

S.R.D.: Sem Raça Definida

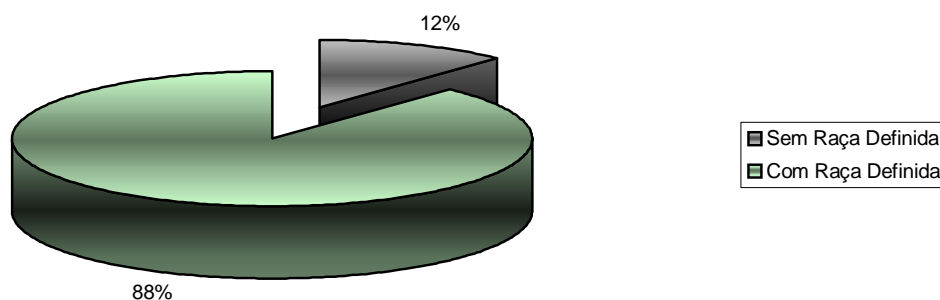


Gráfico 1 - Padrão racial de cães com lesões genericamente classificadas como discopatia em região cervical da coluna vertebral atendidos no serviço de Diagnóstico por Imagem do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de jan 2002 - out 2005 - São Paulo

Quanto à idade, os cães com discopatia na faixa etária entre 7-9 anos foram os mais acometidos totalizando 18 animais (72%), seguidos pela faixa de 4-6 anos com 5 animais (20%) e maiores de 10 anos com 2 animais (8%). Não houve nenhum animal com idade inferior a 1 ano e na faixa etária de 1-3 anos. As fêmeas da raça Teckel na faixa etária entre 7-9 anos foram as mais acometidas totalizando 5 (20%) animais. Os cinco representantes da raça Cocker Spaniel eram machos, 3 desses cães apresentaram idade entre 7-9 anos e dois entre 4-6 anos. Dos 4 Poodle, 3 eram fêmeas, sendo que 2 apresentaram idade entre 7-9 anos e uma entre 4-6 anos. A tabela 2 resume e correlaciona o padrão racial, sexual e a faixa etária dos animais portadores de discopatia.



Tabela 2 - Distribuição segundo a raça e faixa etária dos cães portadores de lesões genericamente classificadas como discopatia em região cervical da coluna vertebral atendidos no serviço de Diagnóstico por Imagem do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de jan 2002 - out 2005 - São Paulo

RAÇA E SEXO																				
Cocker																				
FAIXA ETÁRIA	Teckel		Spaniel		Poodle		SRD		Beagle		Dálmata		Rottweiler		Pinscher		Maltês		TOTAL	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
≤ 1 ano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-3 anos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-6 anos	0	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2
7-9 anos	1	4	3	0	1	2	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	9	9
≥ 10 anos	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
TOTAL	2	5	5	0	1	3	2	1	2	0	1	0	0	1	0	1	1	0	14	11

S.R.D= Sem raça definida M = Macho F= Fêmea

#### 4.1 AVALIAÇÃO DA DISCOPATIA AO EXAME RADIOGRÁFICO SIMPLES

Dos vinte e cinco animais avaliados com discopatia, 24 (96%) apresentaram lesões múltiplas e um animal (4%) apresentou lesão única ao exame radiográfico simples. Os 25 animais totalizaram 79 observações ao exame radiográfico simples, ou seja, 79 pontos de lesão com imagens indicativas de lesão compatível com discopatia. Quatorze dessas observações (17,7%) foram caracterizadas como extrusão de disco, enquanto que nas outras 65 observações (82,2%) não se pode estabelecer um diagnóstico específico sendo essas genericamente classificadas como discopatia.

Na análise do exame radiográfico simples dos 25 animais portadores de discopatia foram considerados como critério de avaliação compatíveis com extrusão do disco intervertebral: diminuição do espaço intervertebral (DEIV), calcificação do disco intervertebral (CDIV) e opacificação do forame intervertebral (OFIV), observando-se a combinação de dois ou três desses itens na caracterização da extrusão como demonstra a tabela 3 e ilustra as figuras 3 e 4. As outras 65 observações que apresentaram indicativos de alteração compatível com discopatia (DEIV, CDIV e discreta OFIV) combinadas ou não entre si (Figuras 4 e 5), estão agrupadas na tabela 4.

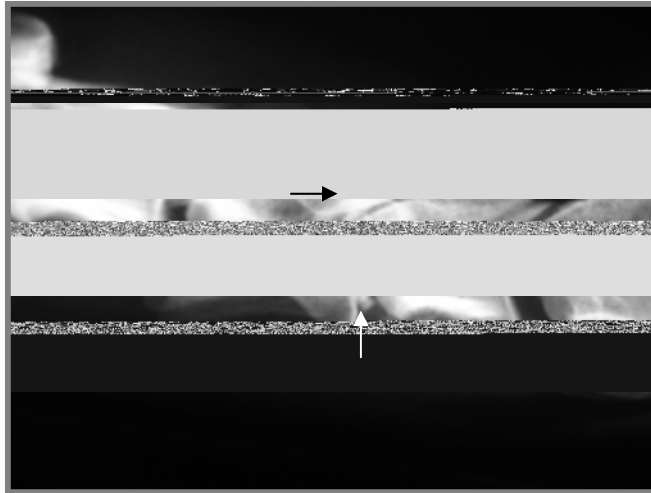


Figura 3 - Imagem radiográfica simples do cão 3, demonstrando diminuição do espaço intervertebral e calcificação do disco intervertebral de C4-5 (seta branca), com opacificação do forame e do canal vertebral (seta escura) – extrusão de disco

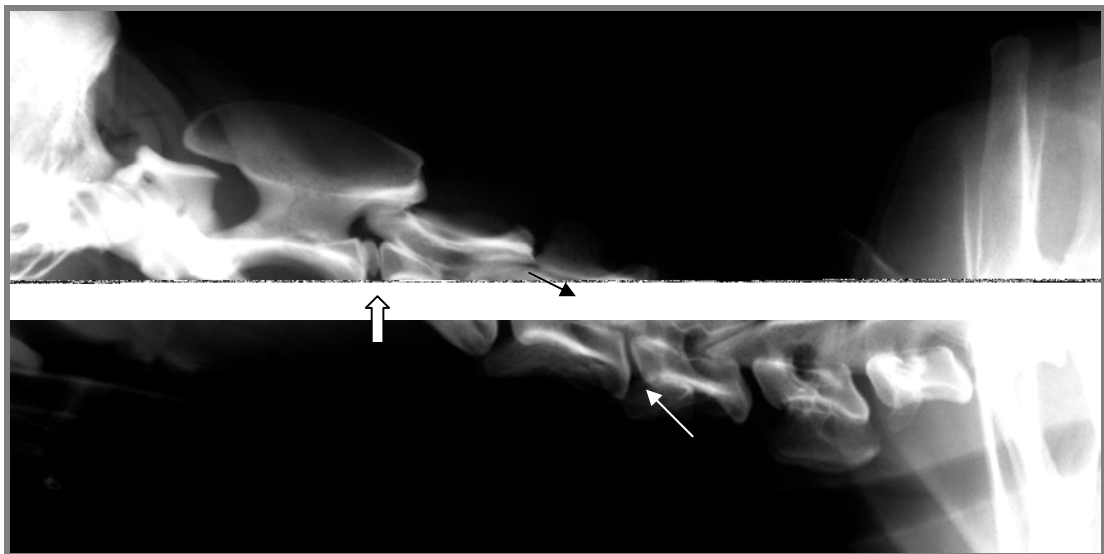


Figura 4 - Imagem radiográfica digitalizada de exame radiográfico simples em projeção laterolateral do cão 15, indicando grande quantidade de material radiopaco em forame intervertebral de C4-5 estendendo-se para canal vertebral (seta escura) com diminuição do espaço e calcificação do disco intervertebral (seta branca) – extrusão de disco. Calcificação do disco intervertebral de C2-3 (seta larga)– discopatia

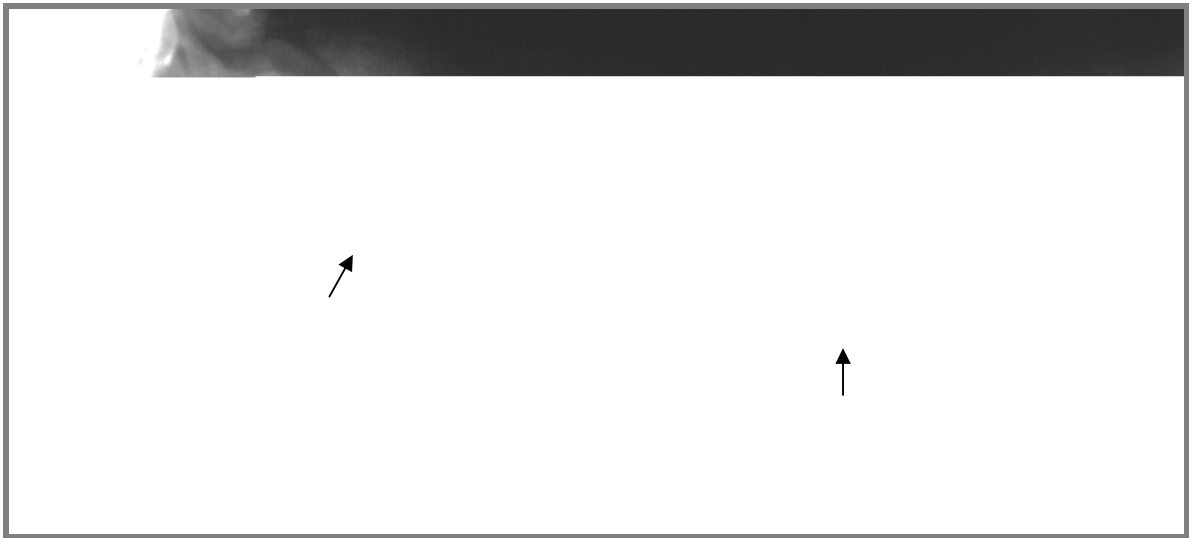


Figura 5 - Imagem digitalizada de exame radiográfico simples em projeção laterolateral da região cervical do animal 25 demonstrando diminuição do espaço intervertebral de C2-3 e C6-7 (setas) - discopatia

Tabela 3 - Aspectos radiográficos das observações que tiveram como suspeita diagnóstica a extrusão ao exame radiográfico simples no segmento cervical da coluna vertebral nos cães portadores de discopatia atendidos no Serviço de Diagnóstico por Imagem do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de jan de 2002 - out 2005 - São Paulo

<b>Características radiográficas</b>	<b>Nº de observações</b>	<b>f (%)</b>
DEIV+OFIV+CDIV	8	57
DEIV+OFIV	4	29
OFIV+CDIV	2	14
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Tabela 4 - Aspectos radiográficos das lesões genericamente classificadas como discopatia ao exame radiográfico simples do segmento cervical da coluna vertebral de cães atendidos no serviço de Diagnóstico por Imagem do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de jan 2002 - out 2005 - São Paulo

<b>Características radiográficas</b>	<b>Nº de observações</b>	<b>f (%)</b>
DEIV	27	41,5
CDIV	26	40,0
DEIV+CDIV	5	7,7
discreta OFIV	4	6,1
DEIV+ discreta OFIV	2	3,0
CDIV+discreta OFIV	1	1,5
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100</b>

## 4.2 AVALIAÇÃO DA DISCOPATIA À MIELOGRAFIA

Na avaliação das alterações radiográficas diagnosticadas à mielografia dos 25 cães portadores de discopatia, 12 animais (48%) apresentaram lesão múltipla, 12 (48%) apresentaram lesão única e um animal (4%) não apresentou alterações. O total de observações foi de 38, onde 15 observações (39,4%) foram compatíveis com extrusão, 18 observações (47,3%) tiveram suspeita diagnóstica de protrusão, 4 observações (10,5%) suspeita diagnóstica de hérnia de disco por apresentarem aspectos que não excluíram a possibilidade de extrusão ou protrusão e 1 (2,6%) observação indicou compressão dorsal tendo como principal suspeita a hipertrofia de ligamento amarelo.

### 4.2.1 Extrusão

Das lesões visibilizadas 15 foram compatíveis com extrusões, sendo que 5 (33,3%) foram diagnosticadas nas projeções laterolaterais e ventrodorsais e em 10 observações (66,6%) nas projeções laterolaterais, onde estas não excluíram a possibilidade de lateralidade da lesão que poderiam ser visibilizadas nas projeções oblíquas.

A caracterização das extrusões, suas respectivas frequências e porcentagens, bem como as prováveis posições da lesão estão resumidas no quadro 1. A frequência e as respectivas porcentagens da posição das lesões encontram-se na tabela 5.

<b>Característica da lesão</b>	<b>Nº de observações</b>	<b>Provável posição da lesão</b>
Desvio dorsal da coluna de contraste ventral por material calcificado	9 (56,2%)	ventral*
Desvio dorsal da coluna de contraste ventral por material calcificado com afastamento das colunas de contraste laterais	2 (12,5%)	ventral
Desvio dorsal da coluna de contraste ventral	1 (6,25%)	ventral*
Desvio dorsal da coluna de contraste ventral por material calcificado com presença de linha dupla de contraste e desvio medial da coluna de contraste lateral com visibilização de meio de contraste em canal medular (canalograma)	1 (6,25%)	ventrolateral
Desvio dorsal da coluna de contraste ventral por material calcificado com presença de linha dupla de contraste	1 (6,25%)	ventrolateral
Desvio dorsal da coluna de contraste ventral por material calcificado com desvio medial da coluna de contraste lateral	1 (6,25%)	ventrolateral

\* não se excluiu possibilidade de lateralidade

Quadro 1 - Aspectos radiográficos e posição das lesões compatíveis com extrusão à mielografia e suas respectivas frequências nos cães portadores de discopatia cervical atendidos no Serviço de Diagnóstico por Imagem do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de jan 2002 - out 2005 - São Paulo

Tabela 5 - Frequência e respectivas porcentagens quanto à posição da extrusão nos cães portadores de discopatia cervical atendidos no Serviço de Diagnóstico por Imagem do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de jan 2002 - out 2005 - São Paulo

<b>Posição da lesão</b>	<b>Nº de observações</b>	<b>f(%)</b>
Ventrais*	10	66,6
Ventrolaterais	3	20,0
Ventrais	2	13,3
TOTAL	15	100

\* não se excluiu possibilidade de lateralidade

A extensão do comprometimento da coluna de contraste das 15 lesões compatíveis com extrusão (100%) foi maior que o seu espaço intervertebral. A média da extensão foi de 3,1cm (1,28 v).

Dentre as 15 observações compatíveis com extrusão à mielografia, 10 (66,6%) apresentaram comprometimento medular severo, 3 (20%) foram classificadas como moderado e 2 (13,3%) como comprometimento medular leve.

Das 15 extrusões, 2 (13,3%) apresentaram interrupção da coluna de contraste e em 13 (86,3%) houve progressão total da coluna de contraste.

Das 15 lesões compatíveis com extrusão à mielografia, 14 (93,3%) apresentaram calcificação do disco intervertebral associada.

A figura 6 ilustra uma extrusão do disco intervertebral.



### 4.2.2 Protrusão

As 18 observações com suspeita diagnóstica de protrusão à mielografia foram caracterizadas pelo adelgaçamento da coluna de contraste ventral, adelgaçamento com desvio dorsal da coluna de contraste ventral e desvio dorsal da coluna de contraste ventral, como demonstra a tabela 6.

Tabela 6 - Características das observações com suspeita diagnóstica de protrusão à mielografia e suas respectivas frequências nos cães portadores de discopatia cervical atendidos no serviço de Diagnóstico por Imagem do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de jan de 2002 - out 2005 - São Paulo

<b>Característica da lesão</b>	<b>Nº de Observações</b>	<b>f(%)</b>
Desvio dorsal da coluna de contraste ventral	7	38,8
Adelgaçamento da coluna de contraste ventral	5	27,7
Adelgaçamento e desvio dorsal da coluna de contraste ventral	5	27,7
Adelgaçamento da coluna de contraste lateral	1	5,5
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Dentre as 18 protrusões, 4 (22,2%) demonstraram lesão dinâmica sendo que somente uma indicou este tipo de lesão em radiografia em dorsoextensão, as demais apresentaram tais alterações em radiografias sequenciais durante o exame. As lesões dinâmicas foram caracterizadas em 3 pontos por adelgaçamento da coluna de contraste ventral e em um ponto por desvio dorsal da coluna de contraste.

Dos 18 locais com suspeita diagnóstica de protrusão, 17 (94,4%) apresentaram indicação de lesão ventral (\*) onde não se excluiu a possibilidade de lateralidade e um espaço (5,5 %) indicou posição lateral da lesão.

Quanto ao grau de comprometimento medular, 16 (88,8%) pontos de lesão demonstraram lesão leve e dois pontos de lesão (11,1%) indicaram comprometimento medular moderado sendo um deles causado por uma lesão dinâmica.

Não houve interrupção da coluna de contraste nas observações com suspeita diagnóstica de protrusão. Todas as observações compatíveis com protrusão não ultrapassaram o tamanho do espaço intervertebral.

A figura 6 também ilustra uma protrusão.

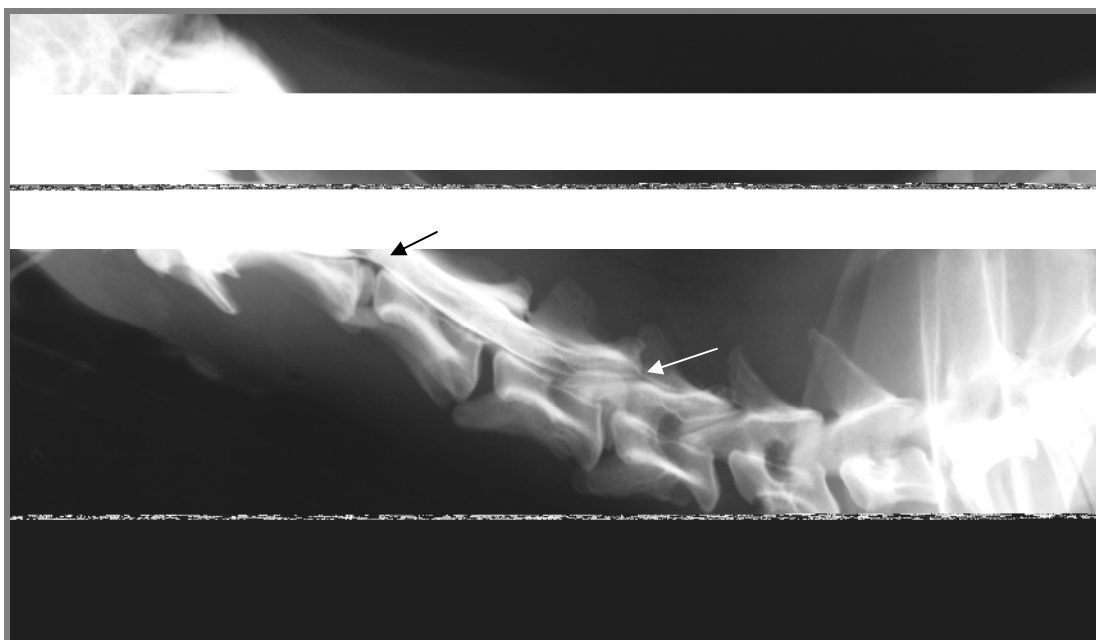


Figura 6 - Imagem digitalizada de mielografia em projeção laterolateral do cão 15 demonstrando acentuado desvio dorsal da coluna de contraste ventral por material radiopaco, com interrupção da mesma, indicando severa compressão medular entre C4-5 (seta branca). Adelgaçamento com discreto desvio dorsal da coluna de contraste ventral entre C2-3 promovendo discreta compressão extradural - indicativo de protrusão com calcificação do disco intervertebral associada (seta escura)

### 4.2.3 Hérnia de disco

Nas 38 observações dos cães portadores de discopatia, 4 observações (10,5%) tiveram suspeita diagnóstica de hérnia de disco por apresentarem aspectos que não excluíram a possibilidade de extrusão ou protrusão. O quadro 2 resume as características das alterações com suspeita diagnóstica de hérnia de disco à mielografia bem como a posição das lesões.

<b>Aspecto radiográfico</b>	<b>Nº de observações f(%)</b>	<b>Posição da lesão</b>
Desvio dorsal da coluna de contraste ventral	1 (25%)	ventral*
Adelgaçamento da coluna de contraste ventrolateral sugerindo presença de discreta imagem radiopaca adjacente	1 (25%)	ventrolateral
Desvio dorsal da coluna de contraste ventral com linha dupla de contraste	1 (25%)	ventrolateral
Desvio dorsal da coluna de contraste ventral e afastamento das colunas de contraste laterais	1 (25%)	ventral

\* não se excluiu possibilidade de lateralidade

Quadro 2 - Características das observações com suspeita diagnóstica de hérnia de disco à mielografia e suas respectivas frequências nos cães portadores de discopatia cervical atendidos no Serviço de Diagnóstico por Imagem do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de jan 2002 - out 2005 - São Paulo

Com relação à posição, duas observações (50%) foram compatíveis com lesão ventrolateral, uma observação (25%) compatível com lesão ventral e outra (25%) compatível com lesão ventral não se excluindo a possibilidade de lateralidade à mielografia.

Quanto à extensão das lesões com suspeita diagnóstica de hérnia de disco, duas observações (50%) foram maiores que o seu espaço intervertebral apresentando média de 2,75cm (0,77v), sendo que as outras 2 (50%) não ultrapassaram o tamanho do espaço intervertebral.

Dois observações (50%) apresentaram comprometimento leve e duas (50%) comprometimento moderado da medula.

Não houve interrupção da coluna de contraste em nenhuma das observações com suspeita diagnóstica de hérnia de disco.

Foi visibilizado um ponto de lesão caracterizado por desvio ventral da coluna de contraste dorsal, considerando-se como principal possibilidade diagnóstica a hipertrofia do ligamento amarelo. A compressão dorsal foi visibilizada entre C3-4 em uma cadela da raça Pinscher na faixa etária entre 7-9 anos e apresentou imagem compatível com protrusão associada. A observação caracterizada por compressão dorsal indicou posição dorsal, não se excluindo a possibilidade de lateralidade à mielografia. O comprometimento medular foi leve, não havendo interrupção da coluna de contraste. A extensão não ultrapassou o tamanho do espaço intervertebral. As figuras 7 e 8 caracterizam as imagens compatíveis com suspeita de hérnia de disco à mielografia.

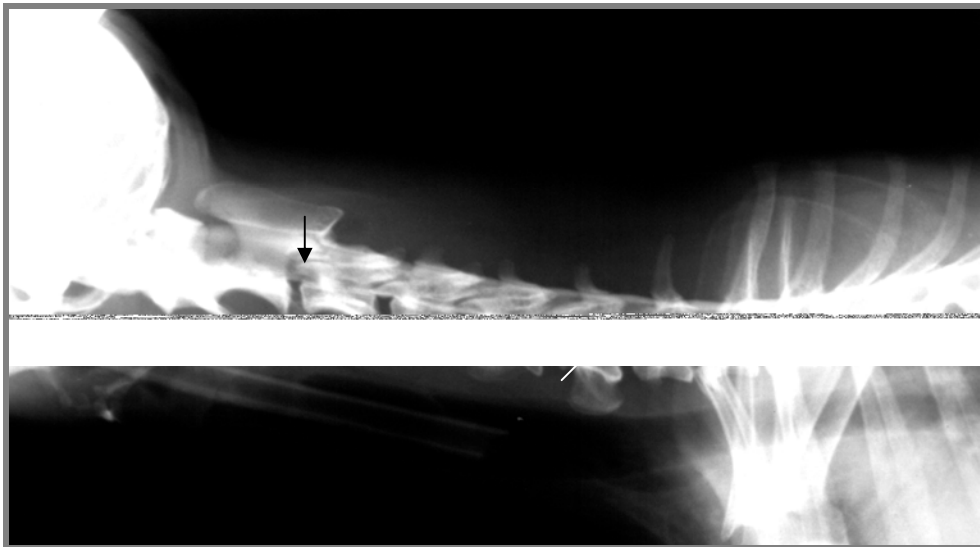


Figura 7 - Imagem radiográfica digitalizada do segmento cervical em projeção laterolateral de exame contrastado (mielografia) do cão 25. Note que a coluna de contraste passa pelo espaço intervertebral de C2-3 sem indicar processo compressivo apesar de sua diminuição (seta escura). Entretanto, entre C6-7 há um discreto desvio dorsal da coluna de contraste ventral no espaço intervertebral correspondente, indicando compressão extradural

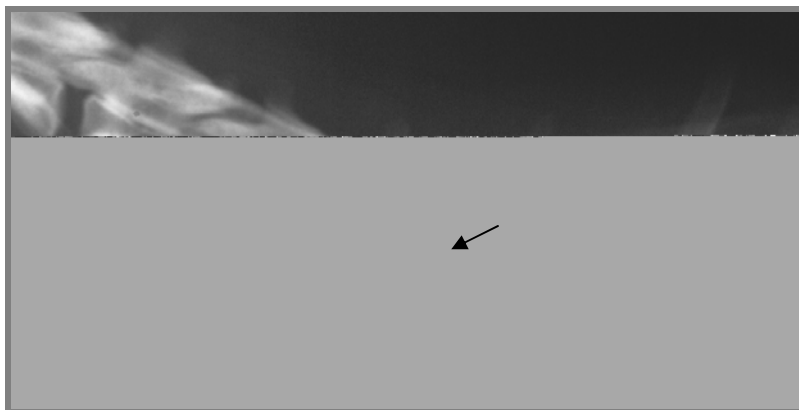


Figura 8 - Imagem radiográfica digitalizada aproximada da lesão entre C6-7 do cão 25, demonstrando linha dupla de contraste indicando lateralidade da lesão (seta). Sugere hérnia de disco pela dificuldade de diferenciação entre protrusão e extrusão devido ao aspecto imagenológico apresentado

### 4.3 AVALIAÇÃO DA DISCOPATIA À TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Nos 25 cães que apresentaram suspeita diagnóstica compatível com discopatia à tomografia computadorizada foram visibilizados 42 pontos de lesão. Dessas 42 observações 16 (38%) apresentaram suspeita diagnóstica de extrusão, 22 (52,3%) apresentaram suspeita diagnóstica de protrusão, 3 (7,1%) apresentaram aspecto compatível com hérnia de disco e uma observação (2,3%) indicou compressão dorsal tendo como principal suspeita diagnóstica a hipertrofia do ligamento amarelo.

A tomografia computadorizada visibilizou 10 pontos compatíveis com calcificação do disco intervertebral, onde 7 (70%) estavam associadas com extrusão e 3 (30%) com protrusão.

#### 4.3.1 Extrusão

As 16 (100%) observações compatíveis com extrusão foram caracterizadas por desvio dorsal ou dorsomedial da coluna de contraste promovendo achatamento medular por material hiperatenuante, sendo que uma observação (6,2%) apresentou meio de contraste em canal medular (canalograma). O desvio dorsal ou dorsomedial da coluna de contraste indicou a posição das lesões compatíveis com extrusão de disco, onde 9 (56,2%) foram ventrolaterais e 7 observações (43,7%) ventrais.

Quanto à extensão das 16 lesões compatíveis com extrusão, 15 ultrapassaram o espaço intervertebral apresentando média de 2,5cm e uma observação não ultrapassou o espaço intervertebral. O comprometimento medular dessas lesões foi em 9 observações (56,2%) de caráter moderado e em 7 observa811( esp)a4(r)6em, 15er6 9.2( 7)-6.4( )5.2(obse4.249(e)a4(r13T66dbse)9t4(

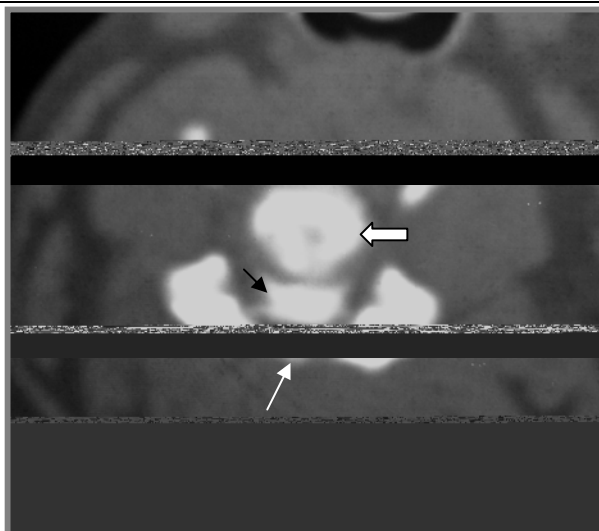


Figura 9 - Imagem tomográfica de corte realizado no espaço intervertebral de C4-5 indicando calcificação do disco intervertebral (seta larga), severa compressão medular delimitada por meio de contraste (seta branca) causada por material hiperatenuante localizado ventralmente à medula (seta escura) – compatível com extrusão de disco intervertebral



Figura 10 - Imagem tomográfica digitalizada de corte do espaço intervertebral de C4-5 do cão 15 demonstrando grande quantidade de material hiperatenuante em canal vertebral com ausência de meio de contraste no espaço subaracnóide (seta) – extrusão de disco intervertebral

### 4.3.2 Protrusão

A avaliação dos 25 animais com suspeita diagnóstica de discopatia demonstrou 22 pontos compatíveis com protrusão. Os aspectos tomográficos indicativos de protrusão estão descritos na tabela 7.

Tabela 7 - Características das observações com suspeita diagnóstica de protrusão à tomografia computadorizada e suas respectivas frequências nos cães portadores de discopatia cervical atendidos no Serviço de Diagnóstico por Imagem do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de jan de 2002 - out 2005 - São Paulo

<b>Aspecto tomográfico</b>	<b>Nº de observações</b>	<b>f(%)</b>
Desvio dorsal da coluna de contraste ventral	13	59,1
Adelgaçamento + desvio dorsal da coluna de contraste ventral	6	27,2
Adelgaçamento da coluna de contraste ventral	3	13,6
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Das 22 observações com suspeita diagnóstica de protrusão, 21 (95,4%) apresentaram posição ventral e 1 observação (4,5%) apresentou posição lateral. Das lesões compatíveis com protrusão 21 (95,4%) apresentaram comprometimento medular leve e 1(4,5%) indicou comprometimento medular moderado à TC. Não houve interrupção da coluna de contraste em nenhum dos pontos de lesão indicativos de protrusão. As 22 protrusões não ultrapassam o espaço intervertebral. A figura 11 demonstra uma protrusão de disco intervertebral.



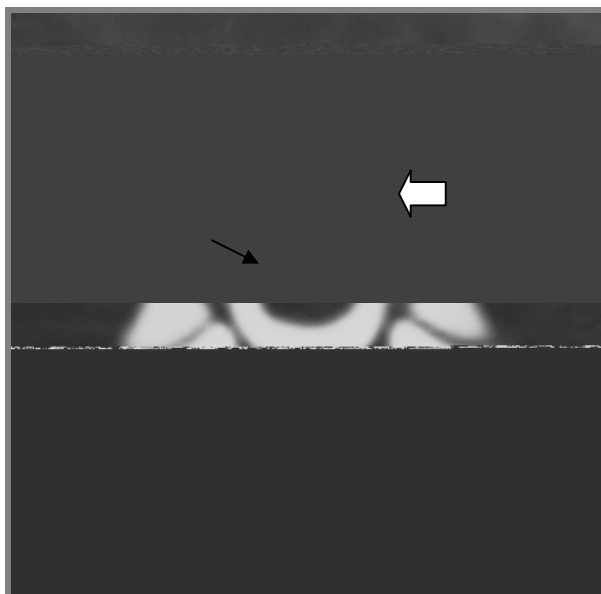


Figura 11 - Imagem tomográfica digitalizada de corte do espaço intervertebral de C2-3 do cão 15, indicando adelgaçamento da coluna de contraste ventral, aspecto achatado da medula (seta escura) e calcificação do disco intervertebral (seta larga) – compatível com protrusão de disco

### ***4.3.3 Hérnia de disco***

Das 40 observações indicadas pela tomografia como pontos de lesão, 3 tiveram suspeita diagnóstica de hérnia de disco por não possuírem aspectos tomográficos que pudessem confirmar o diagnóstico de extrusão ou protrusão. Estes 3 pontos de lesão indicativos de hérnia de disco apresentaram aspecto tomográfico caracterizado pelo desvio dorsal da coluna de contraste indicando compressão medular. Dessas 3 observações, 2 (66,6%) apresentaram comprometimento medular moderado e uma (33,3%) apresentou comprometimento medular leve.

Um ponto de lesão compatível com hérnia de disco apresentou extensão aproximada ao tamanho do espaço intervertebral, as outras 2 observações ultrapassaram o espaço intervertebral apresentando média de 2,2cm de extensão.

Quanto a posição, 2 observações (50%) foram ventrolaterais e 1 (33,3%) foi ventral.

Foi observado 1 ponto de lesão compatível com compressão dorsal ao exame tomográfico caracterizado por desvio ventromedial da coluna de contraste indicando compressão medular dorsolateral direita, levando a um moderado comprometimento medular. Não houve interrupção da coluna de contraste. O local da compressão dorsal, entre C3-4, apresentou lesão ventral associada compatível com protrusão.

A figura 12 ilustra uma hérnia de disco ao exame tomográfico.

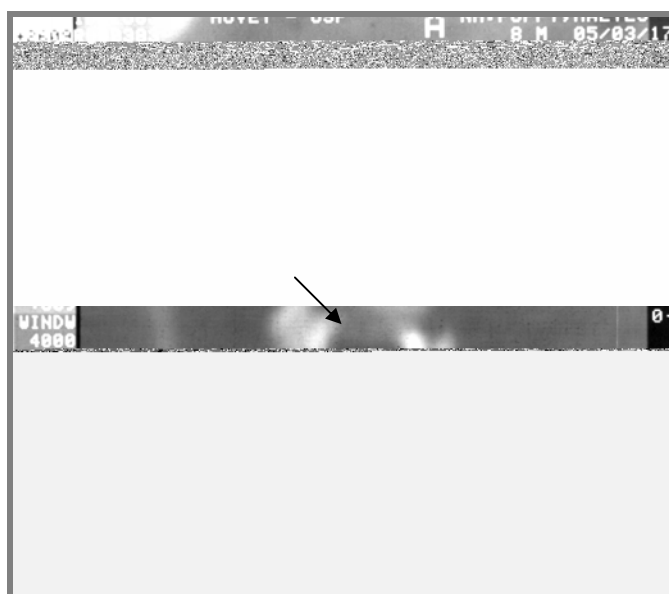


Figura 12 - Imagem tomográfica do espaço intervertebral de C6-7, demonstrando compressão medular ventrolateral à direita por componente com atenuação de partes moles (seta), impossibilitando diferenciação entre extrusão e protrusão – hérnia de disco

---

#### 4.4 ESTUDO COMPARATIVO – EXAME RADIOGRÁFICO SIMPLES, MIELOGRAFIA E TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Das 65 observações classificadas genericamente como discopatia, 21 (32,3%) não foram confirmadas pela mielografia. Todas as 26 calcificações do disco intervertebral visibilizadas ao exame simples foram confirmadas à mielografia. Dos 27 pontos que indicaram diminuição do espaço intervertebral (DEIV) ao exame simples, embora a diminuição em si tenha sido confirmada pela mielografia, 12 (44,4%) não apresentaram indicativos de processo compressivo. Das 5 observações que apresentaram diminuição do espaço associada com calcificação do disco intervertebral (CDIV), somente uma (20%) apresentou comprometimento medular à mielografia.

As 4 (100%) discretas opacificações do forame intervertebral (OFIV) e a única (100%) alteração caracterizada por discreta OFIV associada com CDIV correspondente demonstradas pelo exame simples não apresentaram indícios de processo compressivo à mielografia.

Nem todas as observações de CDIV indicadas pelos exames radiográfico simples e mielografia foram cortados pela tomografia computadorizada quando não apresentaram indicativos de um processo compressivo à mielografia. A tomografia computadorizada visibilizou 10 pontos compatíveis com calcificação do disco intervertebral, onde 7 (70%) estavam associadas com extrusão e 3 (30%) com protrusão. Os 10 pontos de CDIV haviam sido indicados pelo exame radiográfico simples e mielografia.

Quatro pontos de lesão não foram indicados ao exame radiográfico simples, sendo detectados pela mielografia e/ou TC caracterizados como protrusão.

As 15 observações com suspeita diagnóstica de extrusão indicadas pela mielografia foram confirmadas pela TC. No entanto, o exame radiográfico simples havia indicado 14 pontos compatíveis com extrusão, sendo que um (7,1%) não foi confirmado pela mielografia mas foi confirmado pela TC. Esta lesão apresentou posição lateral da lesão à TC. A mielografia apresentou dois pontos de lesão que não haviam sido indicados pelo exame simples, uma lesão foi caracterizada por opacificação do forame intervertebral, mas em proporções muito pequenas que não puderam confirmar a extrusão do disco e outra indicou somente calcificação do disco intervertebral ao exame simples.

A tomografia computadorizada demonstrou 16 pontos de lesão compatíveis com extrusão, sendo que uma observação indicada pela mielografia como hérnia de disco foi caracterizada como extrusão pela TC. Nesta lesão o exame radiográfico simples havia indicado extrusão do disco intervertebral, mas à mielografia este indício não foi confirmado pelo aspecto apresentado caracterizado por adelgaçamento da coluna de contraste lateral sugerindo presença de imagem radiopaca adjacente, não indicando processo medular compressivo. Em contrapartida, o exame tomográfico demonstrou severa compressão medular caracterizada por adelgaçamento e desvio da coluna de contraste ventrolateral por material hiperatenuante confirmando a suspeita diagnóstica de extrusão indicada pelo exame radiográfico simples.

Os 15 locais de lesão que coincidiram tanto à mielografia quanto à TC que apresentaram diagnóstico compatível com extrusão de disco encontram-se descritos na tabela 8.

Tabela 8 - Locais de lesões compatíveis com extrusão indicados pela mielografia e tomografia computadorizada e suas respectivas frequências nos cães portadores de discopatia cervical da coluna vertebral atendidos no Serviço de Diagnóstico por Imagem do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de jan 2002 - out 2005 - São Paulo

<b>Local</b>	<b>Nº de observações</b>	<b>f(%)</b>
C2-3	9	60,0
C3-4	0	00,0
C4-5	4	26,6
C5-6	2	13,3
C6-7	0	00,0
C7-T1	0	00,0
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

Das 15 observações compatíveis com extrusão, 6 (43,7%) apresentaram comprometimento medular iguais tanto à mielografia quanto à TC, sendo que 5 dessas observações apresentaram comprometimento severo e 1 apresentou comprometimento medular moderado. As outras 9 observações apresentaram indicação de comprometimento medular diferentes entre a mielografia e a TC como demonstra o quadro 3.

<b>Mielografia \ TC</b>	<b>Leve</b>	<b>Moderada</b>	<b>Severa</b>
<b>Leve</b>	-	2	1
<b>Moderada</b>	-	-	1
<b>Severa</b>	-	5	-

Quadro 3 - Aspectos do comprometimento medular secundário a extrusão à mielografia e tomografia computadorizada e suas respectivas frequências nos cães portadores de discopatia cervical atendidos no Serviço de Diagnóstico por Imagem do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de jan 2002 - out 2005 - São Paulo

Quanto a posição das 15 lesões compatíveis com extrusão de disco, 2 coincidiram quanto a posição ventral e 4 quanto a posição ventrolateral à mielografia e à tomografia computadorizada. O quadro 4 indica a posição das 15 lesões compatíveis com extrusão à mielografia e a TC.

TC \ Mielografia	ventral	ventrolateral
ventral	2	1
ventral*	5	3
ventrolateral	-	4

\* não se excluiu a possibilidade de lateralidade

Quadro 4 - Posição das lesões compatíveis com extrusão de disco intervertebral à mielografia e à tomografia computadorizada nos cães portadores de discopatia cervical atendidos no Serviço de Diagnóstico por Imagem do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de jan 2002 - out 2005 – São Paulo

Em relação à extensão das 15 lesões compatíveis com extrusão à mielografia e à tomografia computadorizada, 3 observações (20%) coincidiram, enquanto que em 9 observações a extensão à mielografia foi mais longa (60%) e em 3 observações (20%) mais curta quando comparada com a TC. A média de extensão à mielografia foi de 3,1cm e à tomografia computadorizada de 2,5cm. A mielografia apresentou 2 pontos de interrupção da coluna de contraste nos locais compatíveis com extrusão, onde a TC confirmou somente um, havendo progressão da coluna de contraste na outra observação ao exame tomográfico.

Das 18 observações com suspeita diagnóstica de protrusão indicadas pela mielografia, 3 (16,6%) não foram confirmadas pela tomografia computadorizada e 2 (11,1%) observações, sendo uma caracterizada pelo adelgaçamento da coluna de contraste ventral e outra pelo desvio dorsal da coluna de contraste classificada como lesão dinâmica, não foram submetidas ao exame tomográfico. Das 3 observações que não foram confirmadas, 2 (75%) foram caracterizadas por adelgaçamento da coluna de contraste ventral e 1 (25%) indicou desvio dorsal da coluna de contraste ventral. As 13 observações indicadas pela mielografia e confirmadas pela TC apresentaram compressão ventral, incluindo a lesão que a mielografia indicou lateralidade.

As três lesões dinâmicas indicadas pela mielografia que foram caracterizadas por adelgaçamento da coluna de contraste ventral foram confirmadas pela TC.

Os locais das 13 observações compatíveis com protrusão à mielografia e a TC estão descritos na tabela 9, juntamente com suas frequências e respectivas porcentagens.

Tabela 9 - Locais de lesões compatíveis com protrusão indicados pela mielografia e tomografia computadorizada e suas respectivas frequências e porcentagens nos cães portadores de discopatía cervical atendidos no Serviço de Diagnóstico por Imagem do HOVET da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo no período de jan 2002 - out 2005 - São Paulo

Das quatro observações indicadas pela mielografia como suspeita diagnóstica de hérnia de disco, uma (25%) foi caracterizada pela TC como extrusão com posição ventrolateral da lesão e extensão não ultrapassando o espaço intervertebral. As outras 3 (75%) observações continuaram com suspeita diagnóstica de hérnia de disco não sendo possível a diferenciação entre extrusão ou protrusão.

Foram avaliados 46 espaços intervertebrais pela TC sem indicativos de processo compressivo à mielografia, demonstrando 9 (19,5%) pontos de lesão caracterizados como protrusão que à mielografia não foram demonstrados. No animal que não revelou nenhuma alteração à mielografia foram indicadas duas observações com suspeita diagnóstica de protrusão

à TC, neste caso todos os espaços intervertebrais foram cortados. Esses dois pontos de lesão haviam apresentado diminuição do espaço intervertebral ao exame radiográfico simples, 2 indicaram calcificação do disco intervertebral (CDIV), 1 observação apresentou DEIV associada a CDIV e 1 ponto demonstrou discreta opacificação do forame intervertebral. Outros 10 pontos apresentaram calcificação do disco intervertebral sem evidências de compressão medular. Estas lesões foram visibilizadas casualmente pois esses espaços foram cortados sem seguir indicação pré-estabelecida pela mielografia.

Tanto a mielografia quanto a tomografia computadorizada apresentaram padrão de lesão extradural em 100% dos casos na caracterização das hérnias de disco em região cervical.

A observação que apresentou compressão extradural dorsal indicada pela mielografia possuindo como principal suspeita diagnóstica a hipertrofia de ligamento amarelo foi confirmada pela TC, indicando posição dorsolateral da lesão e moderado comprometimento medular, não ultrapassando o espaço intervertebral tanto à mielografia quanto à TC. A compressão dorsal apresentou lesão ventral associada compatível com protrusão nos dois exames. Não houve indicativos de lesão dorsal ao exame radiográfico simples.



## **5 Discussão**

## 5 DISCUSSÃO

A discopatía é uma afecção que foi descrita na primeira vez no cão em 1896 por Dexler<sup>10</sup> (apud OLSSON; HANSEN, 1953, P. 361). Desde então numerosos estudos têm sido realizados abordando temas quanto a sua fisiopatogenia, predisposição, sinais clínicos associados, métodos de diagnóstico e técnicas cirúrgicas (BAGLEY; PLUHAR; ALEXANDER, 1994; BAGLEY et al., 1995; BAGLEY, TUCKER; HARRINGTON, 1996; BRAY; BURBIDGE, 1998; FELTS; PRATA, 1982; GAGE, 1971; GASCHEN; LANG; GÓMEZ; MIERES; THIBAUT, 2000; HAENI, 1995; HARA et al., 1994; HUROV, 1965; LAMB, 1994; LIPTAK et al., 1999; LIPTAK et al., 2002; OLBY et al., 2000; OLSSON; HANSE, 1952; SIMPSON, 1992; SOMERVILLE et al., 2001; TOMLINSON, 1996; TOOMBS, 1992; TANAKA; NAKAYAMA; TAKASE, 2004). Contudo apesar das descrições da afecção, a etiologia permanece indeterminada (LECOUTER; CHILD, 1995; BRAUND, 2003a).

Diante da alta frequência da discopatía em nosso meio e na influência na qualidade de vida dos animais, verificou-se a necessidade de mais estudos que comparassem os aspectos das lesões promovidos por esta afecção, aos exames radiográfico simples, mielografia e tomografia computadorizada bem como suas indicações e limitações, já que os métodos de imagem contribuem de forma importante no planejamento clínico-cirúrgico.

Neste estudo foram avaliados 25 animais portadores de discopatía no segmento cervical da coluna vertebral que apresentaram sinais clínicos que variaram de dor a tetraparálisia. Esses animais tiveram como dor a principal queixa totalizando (64%) dos animais avaliados, apresentando valor próximo ao relatado (61%) por Seim e Prata (1982). Embora todos os prontuários tenham sido avaliados e essas informações tenham sido válidas para classificar os animais como sendo portadores de síndromes neurológicas cervical ou cervicotorácica, optou-se pela não utilização de todos os dados seja pela heterogeneidade de avaliadores que efetuaram o exame clínico-cirúrgico, seja pelo não estabelecimento prévio de um protocolo clínico, já que este trabalho também abrangeu casos retrospectivos.

---

<sup>10</sup> DEXLER, H. Oesterreich. Ztschr. F. Wissensch Veterinärk, 7, (1896):1.

Esta afecção foi mais freqüente nos cães com raça definida, totalizando 22 animais (85%). As raças condrodistróficas e com tendências condrodistróficas (Cocker Spaniel e Poodle) foram as mais afetadas, onde 28% eram da raça Teckel, 20 % da raça Cocker Spaniel, 16% da raça Poodle e 8% da raça Beagle confirmando a incidência racial relatada por diversos autores (DALLMAN; PALETTAS; BOJRAB, 1992; GOGGIN; ANN-SI; FRANTI, 1970; LECOUTER; CHILD, 1995; MOORE, 1992; OWENS; BIERY, 1999; WIDMER, 1998). Dentre as raças de grande porte, dois animais foram acometidos sendo um da raça Dálmata e um Rottweiler. Os animais da raça Doberman são os cães de grande porte não condrodistróficos que apresentam discopatia mais freqüentemente, estando esta condição associada com espondilomielopatia cervical (SEIM; WITHROW, 1982). Embora na seleção dos casos alguns animais portadores de discopatia associada com espondilomielopatia cervical tenham sido avaliados, seja da raça Doberman ou de outras raças, estes animais não foram incluídos neste estudo, pois as alterações clínicas poderiam ser causadas por outros tipos de compressão que não somente pela discopatia. Em relação a idade, os animais com faixa etária entre 7-9 anos foram os mais acometidos (72%), seguidos pela faixa de 4-6 anos (20%) e maiores de 10 anos com 2 animais. Embora na literatura haja descrição de incidência da discopatia em animais condrodistróficos jovens com idade menor que 3 anos (LECOUTER; CHILD, 1995; LORIGADOS, 2001; MOORE, 1992; WIDMER, 1998), não foi observada neste estudo a ocorrência na faixa entre 1-3 anos. Os dados encontrados referente a idade coincidiram com os relatados, onde se tem considerado como média a idade entre 2-6 anos (MOORE, 1992), 4 e 8 anos (GAGE, 1975; GOGGIN; ANN-SI LI; FRANTI, 1970; TOOMBS, 1992), 3 a 7 anos (BRAUND, 2003a) e 6 anos (DALLMAN; PALETTAS; BOJRAB, 1992; LORIGADOS, 2001). Os cães de grande porte apresentaram idade entre 7-9 anos confirmando a ocorrência da discopatia em animais não condrodistróficos de meia idade ou idosos (LECOUTER; CHILD, 1995; MOORE, 1992; SEIM; WITHROW, 1982).

Embora não tenha sido considerada a predisposição sexual nos animais portadores de discopatia (GAGE, 1975; LECOUTER; CHILD, 1995; OLSSON; HANSEN, 1952), foi observado neste estudo a ocorrência de predisposição sexual em uma determinada raça, onde as fêmeas da raça Teckel foram mais acometidas, reiterando os achados sugeridos por Dallman, Palettas e Bojrab (1992), e uma maior ocorrência em machos da raça Cocker Spaniel (100%). Não foi encontrada na literatura consultada nenhuma correlação quanto ao sexo e idade dos animais da raça Cocker Spaniel.



Mesmo diante de achados que sejam compatíveis com discopatia, não se exclui a possibilidade de hérnia de disco pelo exame radiográfico simples, pois em casos agudos de protrusão/extrusão de disco, podem não haver sinais radiográficos que indiquem estas lesões (BRAUND, 2003a; KEALY; MCALLISTER, 2000; OWENS; BIERY, 1999). Diante das limitações do exame radiográfico simples, faz-se necessária a realização da mielografia seja para complementar, confirmar ou excluir processos medulares compressivos supostos pelas imagens do exame simples (ADAMS, 1982; KEALY; MCALLISTER, 2000; LUTTGEM; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988; OWENS; BIERY, 1999; ROBERTS; SELCER, 1993). Da mesma forma que relatam, acredita-se que o exame radiográfico simples possa fornecer informações importantes na dependência do aspecto da lesão, mas possui suas limitações e outros métodos de imagem devem ser associados visando localizar, confirmar, complementar ou excluir lesões sugeridas por este exame.

Adotou-se para a realização da mielografia a técnica descrita em literatura para punção cisternal em decúbito lateral (HERRTAGE; DENNIS, 1989; ROBERTS; SELCER, 1993; SANDE, 1992; SARMENTO et al., 2000; WIDMER; BLEVINS, 1991; WIDMER, 1998), não havendo maiores dificuldades neste estudo quanto à técnica empregada obtendo-se sucesso na punção em todos os casos avaliados. Os animais também foram mantidos inclinados para a progressão caudal do meio de contraste e as primeiras radiografias foram realizadas após 10 minutos de administração do meio de contraste como descreveram Adams (1982), Widmer e Blevins (1991) e Sarmiento et al. (2000).

O volume de meio de contraste utilizado não ultrapassou 9 ml conforme preconizado (HERRTAGE; DENNIS, 1989; KEALY; MCALLISTER, 2000). Nos animais de menor porte o líquido não foi aspirado para realização de análise. Na maioria dos casos, o líquido foi colhido e encaminhado para análise não apresentando alterações significativas.

Neste estudo, a mielografia veio contribuir de forma importante fornecendo informações quanto a extensão da lesão, quanto ao comprometimento da medula, direcionamento quando múltiplas lesões foram vistas no exames radiográfico simples e houve necessidade de uma localização mais precisa da lesão para o planejamento cirúrgico de acordo com as indicações já descritas em literatura (ADAMS, 1982; KEALY; MCALLISTER, 2000; LUTTGEM; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988; OWENS; BIERY, 1999; ROBERTS; SELCER, 1993).

A mielografia apresentou qualidade satisfatória com o meio de contraste iohexol no volume de 0,3 a 0,45 ml/Kg e na concentração de 300 mg de iodo/ml conforme preconizado (HERRTAGE; DENNIS, 1989; KEALY; MCALLISTER, 2000; ROBERTS; SELCER, 1993). Embora não tenha sido feito acompanhamento protocolado dos animais que foram submetidos à mielografia frente aos efeitos colaterais, observou-se uma relativa frequência de alterações associadas ao meio de contraste, tendo a convulsão como principal reação indesejada. Cabe ressaltar que esta observação tem sido feita não só nos animais portadores de discopatia e necessita de maiores estudos que correlacionem a afecção e diferentes concentrações de meio de contraste, acreditando-se que tais efeitos colaterais possam estar intimamente relacionados com a alta concentração do meio de contraste utilizado baseando-se em relatos que correlacionem altas concentrações de iohexol (240mg, 300mg e 350mg de iodo/ml) a maior predisposição de convulsões (WIDMER, 1989; WIDMER; BLEVINS, 1991).

À mielografia foram realizadas projeções laterolaterais e ventrodorsais e o padrão de lesão medular foi o extradural em 100% dos casos, lesão esta comumente encontrada e esperada nos casos de suspeita de hérnia de disco como relataram Lamb (1994), Roberts e Selcer (1993), Sande (1992) e Widmer (1998). Foram observados à mielografia 15 pontos de lesão compatíveis com extrusão, onde cinco foram diagnosticados tanto nas projeções laterais quanto nas ventrodorsais e 10 em projeções laterais não se excluindo a possibilidade de lateralidade nestes casos. Das cinco lesões visibilizadas nas projeções laterais e ventrodorsais, três apresentaram aspecto compatível com lateralidade da lesão, onde duas foram caracterizadas pela presença de linha dupla de contraste na projeção lateral e desvio medial da coluna de contraste lateral na projeção ventrodorsal e outra lesão foi caracterizada pelo desvio dorsal da coluna de contraste ventral na projeção lateral e desvio medial da coluna de contraste lateral, aspectos estes descritos para caracterizar as lesões extradurais laterais (WIDMER, 1998). As outras duas lesões que apresentaram diagnóstico de extrusão nas duas projeções perpendiculares entre si, indicaram posição ventral da lesão caracterizada pelo desvio dorsal da coluna de contraste ventral e afastamento das colunas de contraste em região correspondente como relatado por Widmer (1998).

As outras 10 lesões compatíveis com extrusão apresentaram diagnóstico nas projeções laterais sem indícios de alterações nas projeções ventrodorsais, com desvio dorsal da coluna de contraste em 100% dos casos, mas não foi possível a exclusão de lateralidade da lesão pela

possibilidade de ausência no tangenciamento da lesão (ROBERTS; SELCER, 1993) que poderia ser oferecido pela realização das projeções oblíquas como descrito por Felts e Prata (1983), Bagley, Tucker e Harrington (1996). Devido à ausência das projeções oblíquas na avaliação da discopatia cervical no presente estudo, a acurácia da mielografia não pôde ser aferida quanto ao diagnóstico da lateralidade das lesões nessas projeções como foi constatado na avaliação do segmento toracolombar por Tanaka, Nakayama e Takase (2004). O critério de avaliação adotado quanto ao grau (leve, moderado e severo) e a extensão da compressão medular das lesões forneceram informações importantes e embora no início tenha sido considerada a possibilidade de extrusões estarem associadas ao maior grau de compressão medular estas também puderam se apresentar com maior extensão (média de 3,1cm ou 1,28v) sem causar uma severa compressão medular, observação esta também realizada por LeCouter e Child (1995).

Das 15 observações compatíveis com extrusão à mielografia, 14 (93,3%) apresentaram calcificação do disco intervertebral associada confirmando que a degeneração condróide do disco está mais propensa à herniação (BRAUND, 2003a; HOERLEIN, 1953; KEALY; MCALLISTER, 2000; LECOUTER; CHILD, 1989; OWENS; BIERY, 1999; TOOMBS, 1992).

Em uma extrusão de disco intervertebral causando severa compressão medular ventrolateral foi observada a ocorrência de canalograma (Cão 6), esta condição tem sido associada a danos severos da medula (KIERBERGER; WRIGLEY, 1993).

Nos casos de extrusão, ocorreu interrupção da coluna de contraste cranial a lesão em dois pontos (13,3%). Não foi realizada punção lombar em nenhum dos casos na tentativa de delimitar a lesão como tem sido indicado para estes casos (KEALY; MCALLISTER, 2000; MCKEE; PENDERIS; DENNIS, 2000). Esta possibilidade não foi considerada devido a imediata realização do exame tomográfico após a mielografia e a melhor sensibilidade na detecção da lesão com menor quantidade de meio de contraste que pode ser encontrado posteriormente ao ponto de interrupção por este método diagnóstico de acordo com Park (1990), Bagley, Tucker e Harrington, (1996) e Olby et al. (2000). A pequena incidência de interrupção da coluna de contraste neste estudo pode estar associada ao maior diâmetro do canal vertebral do segmento cervical concordando com Chrisman (1985), Braund, (2003a), Jeffery (1995) e Lecouter e Child (1995);

As imagens que apresentaram suspeita diagnóstica de protrusão à mielografia tiveram como aspecto o desvio dorsal da coluna de contraste ventral (38,8%), o adelgaçamento da coluna

de contraste ventral (27,7%), o adelgaçamento associado ao desvio da coluna de contraste ventral em 27,7% dos casos e o adelgaçamento da coluna de contraste lateral (5,5%). Embora 38,8 % das observações com indicativos de protrusão tenham apresentado desvio dorsal da coluna de contraste ventral estas foram classificadas como leves pelo critério utilizado por apresentaram compressão medular não ultrapassando 25% da altura das colunas de contraste. O grau leve de compressão e a extensão curta (entre o espaço intervertebral) das lesões consideradas como protrusões está associado ao fato dessas serem causadas somente pela saliência dorsal do disco intervertebral sem a ruptura do anel fibroso (BRAUND, 2003a; HOERLEIN, 1953; KEALY; MCALLISTER, 2000; OWENS; BIERY, 1999; TOOMBS, 1992).

Das quatro observações que apresentaram compressões dinâmicas compatíveis com protrusão três foram observadas ao acaso, ou seja em radiografias seqüenciais, pois não se incluiu no protocolo a realização de projeções em estresse observando-se somente uma lesão dinâmica em dorsoextensão em um caso retrospectivo. Não se descarta entretanto, a possibilidade de existência de um maior número de lesões dinâmicas nesta amostragem, pela não realização de radiof(3.6ela n7(o).1(3.6ela n)3.1(m)3.4.1, emela nre



(SEIM; WITHROW, 1982) que pudessem associá-lo a espondilomielopatia cervical. Neste caso, não se pôde estabelecer se os sinais clínicos estavam relacionados a discopatia ou a compressão dorsal que teve como principal suspeita a hipertrofia do ligamento flavum, freqüentemente associada a este tipo de compressão (JEFFERY, 1995; SEIM; WITHROW, 1982), embora o animal tenha apresentado mais de um ponto de lesão compatível com protrusão (Cão 16).

A tomografia computadorizada associada a mielografia foi uma ferramenta bastante importante no diagnóstico da discopatia fornecendo informações precisas quanto ao grau e a localização exata da compressão, confirmando a indicação por diversos autores na abordagem desta afecção (BAGLEY; PLUHAR; ALEXANDER, 1994; BAGLEY; TUCKER; HARRINGTON, 1996; ADAMS, 1999; OLBY et al., 2000; JONES, 2002).

Embora tenha sido preconizada a realização do exame tomográfico no decúbito esternal para avaliação da coluna cervical por alguns autores (STICKLE; HATHCOCK, 1993; JONES, 2002), optou-se pela realização do decúbito dorsal neste estudo, pela maior facilidade em posicionar os animais utilizando a canaleta, esticando-se os membros caudalmente, e pela dificuldade encontrada na tentativa de posicionar alguns animais com tórax profundo no decúbito esternal. O posicionamento dorsal não interferiu no diagnóstico das lesões e a leitura das imagens também não foi prejudicada.

A tomografia computadorizada (TC) diagnosticou 16 extrusões que foram caracterizadas por desvio dorsal ou dorsomedial da coluna de contraste promovendo achatamento medular por material hiperatenuante, o desvio dorsal da coluna de contraste confirmou a posição ventral em 43,7% das observações e em 56,2% a posição ventrolateral das lesões. Mesmo existindo uma pequena diferença (12,5%), a posição ventrolateral foi mais freqüente, isto pode vir a confirmar a variabilidade das posições nas lesões cervicais pelo maior diâmetro do canal vertebral proposto por Braund (2003a) e pelo fato do ligamento longitudinal dorsal ser mais espesso e amplo resistindo a herniação dorsal do material nuclear, desviando o material lateralmente para as raízes nervosas de acordo com Toombs (1992). Os mesmos valores indicaram o grau de compressão medular onde 56,2% foi moderado e 43,7% severo. Das 16 extrusões, 15 (93,7%) ultrapassaram o tamanho do espaço intervertebral (média de 2,5cm) e uma das observações a extensão ficou entre o espaço intervertebral. A TC indicou somente um ponto de interrupção da coluna de contraste, mas o diagnóstico de extrusão foi confirmado pela presença de material hiperatenuante (Cão 15) causando severa compressão medular. Este dado corrobora os descritos em literatura

quanto a sensibilidade da TC para diagnóstico de lesões na presença de material hiperatenuante sem meio de contraste (JONES, 2002; OLBY et al., 2000). O canalograma indicado pela mielografia foi confirmado pela TC.

Na avaliação das 22 protrusões detectadas pela tomografia computadorizada, 59,1% foram caracterizadas por desvio dorsal da coluna de contraste ventral, 27,2% indicaram adelgaçamento associado ao desvio dorsal da coluna de contraste ventral e 13,5% indicaram somente adelgaçamento da coluna de contraste. Desses 22 pontos, somente uma observação indicou posição lateral e outra apresentou comprometimento medular moderado da medula. Vinte e um pontos (95,4%) indicaram comprometimento medular leve e posição ventral da lesão confirmando os achados pertinentes e que classificam a hérnia de disco tipo II (BRAUND, 2003a; HOERLEIN, 1953; KEALY; MCALLISTER, 2000; OWENS; BIERY, 1999; TOOMBS, 1992). A TC indicou três pontos compatíveis com hérnia de disco por não ser possível a diferenciação entre extrusão e protrusão, isto tem sido observado quando a hérnia de disco apresenta atenuação de partes moles e não se utiliza meio de contraste (OLBY et al., 2000), entretanto, nestes três casos mesmo após a realização de mielografia o aspecto com atenuação de partes moles extradural persistiu, não sendo possível estabelecer o diagnóstico definitivo. Tem-se considerado a possibilidade por alguns autores de se detectar a hérnia de disco pela TC através da administração de meio de contraste intravenosa (SHARP et al., 1995), mas se desconhece o quanto esta outra abordagem forneceria de informações adicionais nestes casos.

Comparando-se os três métodos diagnósticos observou-se que embora a mielografia tenha confirmado as 27 diminuições de espaço intervertebrais indicados pelo exame radiográfico simples, 44,4% não apresentaram indicativos de processo medular compressivo à mielografia confirmando que as diminuições de espaço não devem ser consideradas isoladamente (LORIGADOS, 2001). A diminuição do espaço intervertebral à TC não pôde ser avaliada pois o exame tomográfico por não formar uma imagem panorâmica dificultou a análise quanto à distância dos espaços intervertebrais e também por ser limitada ao plano transversal de acordo com Adams (1999). Em relação às calcificações de disco, todas indicadas pelo exame radiográfico simples foram confirmadas pela mielografia, entretanto o mesmo não ocorreu em relação à TC. Embora este método seja altamente sensível na detecção de calcificações (JONES, 2002), nem todas as observações de CDIV indicadas pelos exames radiográfico simples e mielografia foram submetidas ao exame tomográfico quando não apresentaram indicativos de um

processo compressivo. Mesmo nos casos onde os locais com calcificação de disco intervertebral acabaram sendo avaliados ao exame tomográfico nem todos foram confirmados, pois alguns espaços ao serem cortados apresentaram volume parcial das epífises dos corpos vertebrais (JONES, 2002; STICKLE; HATHCOCK, 1993) dificultando a avaliação dos discos intervertebrais, destacando-se a importância da realização de cortes com pequenas espessuras para lesões localizadas como proposto por Stickle e Hathcock (1993). Houve uma maior dificuldade em se evitar o artefato de volume parcial nos animais de pequeno porte, grande maioria neste estudo.

As quatro discretas opacificações do espaço intervertebral indicadas pelo exame radiográfico simples não apresentaram indicativos de processo compressivo à mielografia. Isto pode estar associado a dificuldade e a própria limitação do exame em se diferenciar discreta opacificação do forame intervertebral de sobreposição de partes moles adjacentes.

A mielografia apresentou dois pontos de lesão que não haviam sido indicados pelo exame simples, uma lesão foi caracterizada por opacificação do forame intervertebral, mas em proporções muito pequenas que não puderam confirmar a extrusão do disco e outra indicou somente calcificação do disco intervertebral. Estes dados vêm confirmar a necessidade de complementação do exame radiográfico simples pela mielografia (ADAMS, 1982; FELTS; PRATA, 1983; KEALY; MCALLISTER, 2000; LUTTGEM; PECHMAN; HARTSFIELD, 1988; OWENS; BIERY, 1999; ROBERTS; SELCER, 1993; TOOMBS, 1992).

O exame radiográfico simples apresentou aspectos radiográficos compatíveis com extrusão em 14 pontos no entanto, somente 13 foram confirmados à mielografia, mas todos foram confirmadas pela TC. Isto se deve ao fato do Animal 23 apresentar imagens compatíveis com extrusão de disco ao exame simples e à TC, mas à mielografia não ter indicativos de processo medular compressivo apresentando somente adelgaçamento da coluna de contraste lateral sugerindo imagem radiopaca adjacente, sendo classificada como hérnia de disco. A não visualização da lesão à mielografia provavelmente foi impossibilitada pela localização lateral da lesão, confirmada pela TC, e pela não realização das projeções oblíquas. As dificuldades de diagnóstico da mielografia foram descritas e indicam como possibilidade a localização atípica do material de disco como relatou Lamb (1994), sendo necessárias as projeções oblíquas nas suspeitas de lesões laterais ou intraforaminais (BAGLEY; TUCKER; HARRINGTON, 1996; FELTS; PRATA, 1983).

O local mais freqüente das extrusões que coincidiram tanto a mielografia quanto à TC foi entre C2-3 (60%), seguido de C4-5 (26,6%) e C5-6 (13,3), confirmando os dados descritos pela literatura quanto ao local mais acometido e quanto ao envolvimento progressivo, diminuindo a incidência de C3-4 a C7-T1 (DALLMAN; PALETTAS; BOJRAB, 1992; GAGE, 1975; TOOMBS, 1992).

Quanto ao grau de comprometimento medular das 15 lesões compatíveis com extrusão à mielografia e TC, 6 (43,7%) apresentaram comprometimento medular iguais tanto à mielografia quanto a TC. Das nove lesões que não coincidiram quanto ao grau de compressão, a mielografia apresentou maior gravidade de compressão medular em 5 observações (55,5%), enquanto que a TC indicou lesão severa em somente duas observações (22,2%). Quanto à extensão, a mielografia apresentou média de extensão maior (3,1cm) que a indicada pela TC (2,5cm). Pode-se concluir com esses dados que a mielografia teve uma leve tendência a superestimar o grau de compressão medular e a extensão quando comparada a TC, provavelmente pelo fato da TC fornecer informações mais conclusivas que a mielografia pela formação de um plano transversal da imagem.

Em relação a posição das lesões a mielografia coincidiu em 6 pontos com a TC, onde quatro foram ventrolaterais e duas ventrais. A dúvida quanto a lateralidade de cinco lesões (55,5%) das nove que não coincidiram à mielografia, pode ser atribuída a não realização das projeções oblíquas que poderiam fornecer maiores informações (BAGLEY; TUCKER; HARRINGTON, 1996; FELTS; PRATA, 1983). Os padrões de lateralidade demonstrados pela mielografia caracterizados pela linha dupla de contraste na projeção lateral foram confirmados quanto a sua lateralidade pela TC, concordando com Widmer (1998) e não apresentaram indicativos de outra posição como proposto por Bagley et al. (1995) e Stickle, Lowrie, e Oakley (1998).

Dos dois pontos que apresentaram interrupção da coluna de contraste cranial a lesão à mielografia, somente um apresentou interrupção da coluna de contraste à TC na mesma localização que a indicada pela mielografia. Entretanto, esta observação estava associada com extrusão de disco calcificada onde se pode obter informações quanto à posição do material extruído e estimar a extensão da lesão, confirmando a sensibilidade da TC para diagnóstico de lesões na presença de material hiperatenuante sem meio de contraste como relatado por Olby et al. (2000) e Jones (2002) e a melhor sensibilidade na detecção da lesão com menor quantidade de

meio de contraste por este método diagnóstico (BAGLEY; TUCKER; HARRINGTON, 1996; OLBY et al., 2000; PARK, 1990).

A mielografia apresentou uma discreta diferença na detecção de protrusões, possuindo um maior número (16,6%) de indicativos de lesões compatíveis que não foram confirmadas à TC, onde duas lesões indicaram adelgaçamento da coluna de contraste ventral e outra desvio dorsal da coluna de contraste ventral, considerando-se a possibilidade dessas lesões serem dinâmicas e haver uma maior dificuldade na detecção dessas imagens pela TC (SEIM; WITHROW, 1982; YU et al., 1986). Entretanto, as três lesões dinâmicas indicadas pela mielografia que foram caracterizadas por adelgaçamento da coluna de contraste ventral foram confirmadas pela TC.

Duas observações indicativas de protrusão à mielografia não foram submetidos ao exame tomográfico por falhas técnicas, inclusive uma caracterizada como dinâmica que apresentou desvio dorsal da coluna de contraste.

As 13 protrusões que coincidiram tanto à mielografia quanto à TC, apresentaram comprometimento igual entre C2-3 e C3-4, persistindo os indicativos de envolvimento tendendo a diminuir até C7-T1 (DALLMAN; PALETTAS; BOJRAB, 1992; GAGE, 1975; TOOMBS, 1992).

A tomografia computadorizada avaliou 46 espaços intervertebrais sem indicação de alteração pela mielografia. Estes espaços foram cortados por estarem cranial ou caudalmente a uma lesão significativa, por apresentarem uma calcificação do disco intervertebral ou por necessidade de esclarecimento do observador frente a alguma alteração. Entretanto, destes 46 espaços intervertebrais somente 9 (19,5%) apresentaram alterações compatíveis com protrusão, sendo que no animal 17 a mielografia não apresentou alterações e todos espaços foram submetidos ao exame onde foram detectadas duas protrusões. Com esses achados pode-se sugerir uma maior sensibilidade da TC, mas acredita-se que estes números não tenham sido tão significativos a ponto de submeter toda a coluna vertebral à avaliação pelo exame tomográfico, tendo em vista que o exame tomográfico deva ser realizado em um local pré-estabelecido através de estudo prévio seja por exame neurológico, radiográfico simples e/ou mielografia (STICKLE; HATHCOCK, 1993). No caso do cão 17, optou-se pela realização de todos os espaços intervertebrais pelos sinais clínicos compatíveis com lesão no segmento cervical da coluna vertebral.

A tomografia computadorizada associada a mielografia também foi útil no diagnóstico da compressão dorsal indicando sua posição e o grau de compressão medular, apresentando como principal suspeita a hipertrofia do ligamento flavum (amarelo) de acordo com Seim e Withrow (1982).

Frente aos resultados e conclusões obtidos, é de grande importância a realização de estudos futuros que correlacionem os métodos diagnósticos utilizados com achados cirúrgicos na tentativa de elucidar os aspectos de imagem inconclusivos ou ainda, estudos comparativos com outros métodos de diagnóstico, como a ressonância magnética, de forma a fornecer informações quanto aos aspectos de lesões, as indicações e limitações de cada exame para diagnóstico da discopatia e de outras afecções. Outros estudos também devem ser realizados para se conhecer a eficácia da tomografia computadorizada na avaliação de lesões com caráter dinâmico associada com a mielografia e projeções radiográficas em estresse, visto que a mielografia convencional possibilita a avaliação da natureza dinâmica da lesão, lesões estas frequentemente encontradas na espondilomielopatia cervical.

## **6 Conclusão**

## **6 CONCLUSÃO**

A partir dos resultados obtidos concluiu-se que:

- os animais com raça definida foram os mais acometidos pela discopatia, sendo que as raças condrodistróficas e com tendências condrodistróficas (Cocker Spaniel e Poodle) foram as mais afetadas, havendo também maior acometimento dos cães com idade entre 7-9 anos (72%);
- a extrusão dos discos intervertebrais detectada prontamente ao exame radiográfico simples, esteve associada a calcificação do disco intervertebral, diminuição do espaço intervertebral e opacificação do forame intervertebral apresentando alta precisão diagnóstica quando as extrusões apresentam estes aspectos radiográficos;
- a mielografia foi um complemento importante do exame radiográfico simples, fornecendo informações relevantes quando lesões não foram diagnosticadas, quando múltiplas lesões estiveram presentes, quando não houve indicativo de alteração radiográfica ao exame simples e para se conhecer o grau de comprometimento medular e extensão das lesões, tendo sido o padrão medular extradural o característico das hérnias de disco;
- o local mais freqüente das extrusões que coincidiram tanto a mielografia quanto à TC foi entre C2-3 (60%), seguido de C4-5 (26,6%) e C5-6 (13,3%), a mesma tendência indicando menor acometimento das regiões mais caudais da coluna cervical também foi observada em relação as protrusões;
- a TC, de forma similar a mielografia, apresentou limitações quanto à diferenciação entre extrusão e protrusão quando a lesão apresentou atenuação de partes moles;
- a TC foi mais precisa que a radiografia convencional, possibilitando avaliar extrusões calcificadas na ausência ou na diminuição da quantidade de meio de contraste;



- é importante a avaliação prévia por meio de radiografias simples e contrastadas da região a ser submetida ao exame tomográfico, seja para o direcionamento do exame ou para se estipular a espessura dos cortes, a fim de que as lesões mais localizadas possam ser avaliadas com maior detalhe evitando assim os artefatos de técnica;
- a TC forneceu informações precisas quanto ao grau de compressão medular, localização e extensão da lesão, apresentando a mielografia neste estudo uma ligeira superestimação quanto ao grau de compressão medular e extensão da lesão;
- os exames radiográficos simples, mielografia e tomografia computadorizada se complementaram fornecendo informações e orientações preciosas para o planejamento clínico-cirúrgico.

## **Referências**

**REFERÊNCIAS**

ADAMS, W. M. Myelography. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 12, n. 2, may, p. 295-311, 1982.

ADAMS, W. H. The spine. **Clinical techniques in Small Animal Practice**, v. 14, n. 3, p. 148-159, 1999.

ADAMS, W. M.; STOWATER, J. L. Complications of metrizamide myelography in the dog: a summary of 107 clinical case histories. **Veterinary Radiology**, v. 22, n. 1, p. 27-34, 1981.

BADAMI, J. P.; NORMAN, D.; BARBARO, N. M.; CANN, C. E. WEISTEIN, P. R. SOBEL, D. F. Metrizamide CT myelography in cervical myelopathy: correlation with conventional myelography and surgical findings. **American Journal of Radiology**, v. 144, p. 675-680, 1985.

BAGLEY, R. S.; PLUHAR, G. E.; ALEXANDER, H. E. Lateral intervertebral disk extrusion causing lameness in a dog. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 205, n. 2, p. 181-185, 1994.

BAGLEY, R. S.; TUCKER, R.; HARRINGTON, M. L. Lateral and foraminal disk extrusion in dogs. **The Compendium on Continuing Education**, v. 18, n. 7 p. 795-804, 1996.

BAGLEY, R. S.; TUCKER, R. L.; MOORE, M. P.; HARRINGTON, M. L. Intervertebral disk extrusion in a cat. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 36, p. 380-382, 1995.

BRAUND, K. G. Degenerative and compressive structural disorders. In: **Clinical Neurology in Small Animals - Localization, Diagnosis and Treatment**, Braund K.G. (Ed.) International Veterinary Information Service, Ithaca NY, 2003a. Disponível em: <[http://www.ivis.org/special\\_books/Braund/braund17/chapter\\_frm.asp?LA=1](http://www.ivis.org/special_books/Braund/braund17/chapter_frm.asp?LA=1)>. Acesso em: 27 jun. 2006.

BRAUND, K. G. Neurological Syndromes. In: **Clinical neurology in small animals - localization, diagnosis and treatment**, Braund K.G. (Ed.) International Veterinary Information Service, Ithaca NY, 2003b. Disponível em: <[http://www.ivis.org/special\\_books/Braund/braund11/chapter\\_frm.asp?LA=1](http://www.ivis.org/special_books/Braund/braund11/chapter_frm.asp?LA=1)>. Acesso em: 27 jun. 2006.

BRAY, J. P.; BURBIDGE, H. M. The canine intervertebral disk. Part One: Structure and function. **Journal American Animal Hospital Association**, v. 34, p. 55-63, 1998.

BREIT, S.; KÜNZEL, W. Osteological features in pure-bred dogs predisposing to cervical spinal cord compression. **Journal of Anatomy**, v. 199, p. 527-537, 2001.

BULLOCK, L. P.; ZOOK, B. C. Myelography in dogs, using water-soluble contrast mediums. **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 151, n. 3, p. 321-327, 1967.

BURK, R.; ACKERMAN, N. Spine. In:\_\_\_\_\_. **Small animal radiology and ultrasonography** 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1996. p. 582-583.

CHRISMAN, C. L. Tetraplegia, tetraparesia, ataxia dos quatro membros e fraqueza episódica. In: \_\_\_\_\_. **Neurologia dos pequenos animais**. 1.ed. São Paulo:Roca, 1985. p. 295.

DALLMAN, M. J.; PALETTAS, P.; BOJRAB, M. J. Characteristics of dogs admitted for treatment of cervical intrvertebral disk disease: 105 cases (1972-1982). **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 200, n. 12, p. 2009-2011, 1992.

DELLMANN, H.D.; McCLURE, R.C. Sistema Nervoso Central. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986, v. 1, p.186-206.

DENNIS, R. Radiographic examination of the canine spine. **Veterinary Record**, v. 121, p. 31-35, 1987.

DENNIS, R.; KIRBERGER, R. M.; BARR, F. J. Spine. In:\_\_\_\_\_. **Handbook of small animal radiological differential diagnosis**. London: W.B. Saunders, 2001.p. 83-102.

ELIAS JUNIOR, J. **Aspectos técnicos da imagem em tomografia computadorizada**. RCG319 - Ciência das Imagens e Física Médica – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Disponível em: <[http://cci.fmrp.usp.br/siaenet/novo\\_siae/download/Tomografia.pdf](http://cci.fmrp.usp.br/siaenet/novo_siae/download/Tomografia.pdf)>. Acesso em: 27 jun. 2006.

FELTS, J. F.; PRATA, R. G. Cervical disk disease in the dog: Intraforaminal and lateral extrusions. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 19, p. 755-760, 1983.

GAGE, E. D. Incidence of clinical disc disease in the dog. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 11, p. 135-138, 1975.

GAGE, E. D. Spinal disc surgery in the dog. Part 1: Cervical disc fenestration. **The Southwestern veterinarian**, p. 21-30, 1971.

GASCHEN, L.G.; LANG, J.; HAENI, H. Intravertebral disc hernition (Shmorl's node) in five dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 36, n. 5, p. 509-516, 1995.

GETTY, R. Osteologia geral. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p.23-24.

GILMORE, D. R. Cervical pain in Small animals: differential diagnosis. **The Compendium on Continuing Education**, v. 5, n. 11, p. 953-958, 1983.

- GOGGIN, J. E.; ANN-SI LI; FRANTI, C. E. Canine intervertebral disk disease: characterization by age, sex, breed and anatomic site of involvement. **American Journal Veterinary Research**, v. 31, n. 9, p. 1687-1692, 1970.
- GÓMEZ, M.; MIERES, M.; THIBAUT, J. Herniación discal intravertebral cervical (Nódulo de Schmorl) en un perro. **Archivo de Medicina Veterinaria**, v. 32, n. 1, p. 115-119, 2000.
- HARA, Y.; TAGAWA, M.; EJIMA, H.; ORIMA, H.; FUJITA, M. Usefulness of computed tomography after myelography for surgery on dogs with cervical intervertebral disc protrusion. **Journal of Veterinary Medical Science**, v. 56, n. 4, p. 791-794, 1994.
- HATHCOCH, J. T.; STICKLE, R. L. Principles and concepts of CT. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 23, n.2, p. 399-415, 1993.
- HERRTAGE, M. E.; DENNIS, R. Contrast media and techniques. In: LEE, R. **Manual of radiography and radiology in small animal practice**. Cheltenham: British Small Animal Veterinary Association, 1989.p. 217-230.
- HOERLEIN, B. F. Intervertebral disco protrusion in the dog 1. Incidence and pathological lesions. **American Journal Veterinary Research**, v. 14, p. 260-269, 1953.
- HORLEIN, B. F. Intervertebral disk disease. In: OLIVER, J. E; HOERLEIN, B. F. **Veterinary neurology**. Philadelphia: WB Saunders Co, 1987, p. 321-340.
- HUROV, L. I. Cervical disc disease – diagnosis and surgical treatment. **The Southwestern veterinarian**, p. 37-40, 1965.
- ISERI, T.; YAMADA, K.; UENO, H. Lumbosacral myelography in dogs – a safer technique. **Journal Veterinary Medical Science**, v. 66, n.1, p. 71-72, 2004.
- JEFFERY, N. D. In \_\_\_\_\_.**Handbook of small animal spinal surgery**, Philadelphia: W.B. Saunders, 1995. p.17-23 .
- JONES, J. C; BRAUND, K.G. (Ed.). **Clinical neurology in small animals - localization, diagnosis and treatment**, International Veterinary Information Service, Ithaca NY, 2002. Disponível em: <[http://www.ivis.org/special\\_books/Braund/jones/chapter\\_frm.asp?LA=1](http://www.ivis.org/special_books/Braund/jones/chapter_frm.asp?LA=1)> Acesso em: 27 jun. 2006.
- JONES, J. C.; CARTEE, R. E.; BARTELS, J. E. Computed tomography of the normal canine lumbosacral spine: a morphological perspective. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 36, p. 91-99, 1995.
- KEALY, J. K.; MCALLISTER, H. The skull and vertebral column. In:\_\_\_\_\_. **Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat**. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2000. p. 339-411.

- KIRBERGER, R. M.; WRIGLEY, R. H. Myelography in the dog: Review of patients with contrast medium in the central canal. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 34, n. 4, p. 253-258, 1993.
- KISHIMOTO, M.; YAMADA, K.; UENO, H.; KOBAYASHI, Y.; WISNER, E.R. Spinal cord effects from lumbar myelographic injection technique in the dog. **Journal Veterinary Medical Science**, v. 66, n. 1, p. 67-69, 2004.
- LAMB, C. R. Common difficulties with meylographic diagnosis of acute intervertebral disc prolapse on the dog. **Journal of Small Animal Practice**, v. 35, p. 549-558, 1994.
- LECOUTER, R. A.; CHILD, G. Afecções da medula espinhal. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna veterinária**. São Paulo: Manole, 1995. p. 890-980.
- LECOUTER, R. A.; CHILD, G. Diseases of the spinal cord. In: Ettinger SJ (ed): **Textbook of Veterinary Internal Medicine**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1989. p. 624.
- LEITE, A. V.; NUNES, N.; REZENDE, M. L. Anestesia para mielografia em cães – revisão bibliográfica. **Ciência Rural**, v. 32, n. 4, p. 725-729, 2002.
- LEITE, C. C.; AMARO JUNIOR, R. E.; OTADUY, M. G. Física básica da tomografia computadorizada. Disponível em: <<http://www.hcnetusp.br/inrad/departamento/graduacao/aula/Fisica%20basica%da%20tomografia%20computadorizada.doc>> . Acesso em: 22 jun. 2006.
- LEWIS, D. D.; HOSGOOD, G. Complications associated with the use of iohexol for myelography of the cervical vertebral column in dogs: 66 cases (1988-1990). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 200, n. 9, p. 1381-1384, 1992.
- LIPTAK, J. M.; WATT, P. R.; THOMSON, M. J.; COPELAND, S. E. GALLOWAY, A. M. Hansen type I disk disease at T1-2 in a Dachshund. **Australian Veterinary Journal**, v. 77, n. 3, p. 156-159, 1999.
- LIPTAK, J. M.; ALLAN, G. S.; KROCKENBERGER, M. B.; DAVIS, P. E.; MALIK, R. Radiographic diagnosis: intramedullary extrusion of an intervertebral disc. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 43, n. 3, p. 272-274, 2002.
- LORIGADOS, C. A. B. **Estudo das afecções da coluna cervical em cães**. 2001. 104 f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001. Clínica médica.
- LUTTGEN, P. J. Neoplasm of the spine. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 22, n. 4, p. 973-984.

- LUTTGEN, P. J.; PECHMAN, R. D.; HARTSFIELD, S. M. Neuroradiology. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 18, n. 3, p. 501-529, 1988.
- MCCARTNEY, W.T. Lumbar myelography in 79 dogs using different puncture sites. **Veterinary Record**, v. 141, p. 417-419, 1997.
- MCKEE, W. M.; PENDERIS, J.; DENNIS, R. Obstruction of contrast medium flow during cervical myelography. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 41, n. 4, p. 342-343, 2000.
- MOORE, M. P. Approach to the patient with spinal disease. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 22, n. 4, p. 751-780, 1992.
- OLBY, N. J.; MUÑANA, K. R.; SHARP, N. J. H.; THRALL, D. E. the computed tomographic appearance of acute thoracolumbar intervertebral disc herniations in dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 41, n. 5, p. 396-402, 2000.
- OLIVER, J. E.; MAYHEW, I. G. Neurologic examination and the diagnosis plan. In: OLIVER, J. E.; HOERLIN, B. F; MAYHEW, I. G. **Veterinary Neurology**. Philadelphia: WB Saunders, 1987, p. 47
- OLSSON, W. E., HANSEN, H. J. Cervical disc protrusion in the dog. **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 121, p. 361-70, 1952.
- OWENS, J. M.; BIERY, D. N. Spine. In:\_\_\_\_\_. **Radiographic interpretation for the small animal clinician**. Lippincott: Williams & Wilkins, 1999. p. 127-146.
- PARK, R. D. Diagnostic imaging of the spine. **Progress Veterinary Neurology**, v. 1 n. 4, p. 371-386, 1990.
- PRATA, R. G. Diagnosis of spinal cord tumors in the dog. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice** v. 7, n. 1, p. 165-185, 1977.
- ROBERTS, R. E.; SELCER, B. A. Myelography and epidurography. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 23, n. 2, p. 307-329, 1993.
- SANDE, R. D. Radiography, myelography, computed tomography, and magnetic resonance imaging of the spine. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 22, n. 4, p. 811-831, 1992.
- SARMENTO, L. V. C.; TUDURY, E. A.; CALDAS, E. L. C.; MAGALHÃES, P. K. L.; ALBUQUERQUE, E. R. C. Myelography in healthy dogs using ioversol 240 mg I/ml contrast medium. Clinical and radiological results. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v. 38, n. 2, p. 97-100, 2001.
- SARMENTO, L. V. C.; TUDURY, E. A.; MAGALHÃES, P. K. L.; ALBUQUERQUE, E. R. Mielografia em cães e gatos – revisão. **Clínica Veterinária**, n. 26, p. 23-32, 2000.

SARMENTO, L. V. C.; TUDURY, E. A.; TEIXEIRA, M. N.; MAIA, F. C. L.; ALBUQUERQUE, E. R. C.; MAGALHÃES, P. K. L. Mielografia de cães sadios com o meio de contraste ioversol. Resultados líquóricos e anatomo-histopatológicos. **Ciência Rural**, v. 32, n. 3, p. 427-432, 2002.

SCRINAVI, P. V. Myelographic artifacts. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 30, n. 2, p. 303-314, 2000.

SEIM, H. B.; PRATA, R. G. Ventral decompression for the treatment of cervical disk disease in the dog: A review of 54 cases. **Journal of American Animal Hospital Association**, v. 18, p. 233-240, 1982.

SEIM, H. B.; WITHROW, S. J. Pathophysiology and diagnosis of caudal cervical spondylomyelopathy with emphasis on the doberman pinscher. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 18, p. 241-251, 1982.

SHARP, N. J. H.; COFONE, M.; ROBERTSON, I. D.; DE CARLO, A.; SMITH, G. K.; THRALL, D. E. Computed tomography in the evaluation of caudal cervical spondylomyelopathy of the Doberman pinscher. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 36, n. 2, p. 100-108, 1995.

SHARP, N. J. H.; WHEELER, S. J.; COFONE, M. Radiological evaluation of “wobbler” syndrome –caudal cervical spondylomyelopathy. **Journal of Small Animal Practice**, v. 33, p. 491-499, 1992.

SHORES, A. Intervertebral disk disease. In: **Textbook of Small Animal Orthopaedics**, Newton C.D. and Nunamaker D.M. (Eds.), Ithaca: International Veterinary Information Service, 1985. Disponível em: <[http://www.ivis.org/special\\_books/ortho/chapter\\_62/62mast.asp](http://www.ivis.org/special_books/ortho/chapter_62/62mast.asp)>. Acesso em: 27 jun. 2006.

SIMPSON, S. T. Intervertebral disc disease. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 22, n. 4, p. 889-897, 1992.

SISSON, S. Osteologia do carnívoro. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. p.1337.

SOMERVILLE, M. E.; ANDERSON, S. M.; GILL, P. J.; KANTROWITZ, B. J.; STOWATER, J. L. Accuracy of localization of cervical intervertebral disk extrusion or protrusion using survey radiography in dogs.



- TANAKA, H.; NAKAYAMA, M.; TAKASE, K. Usefulness of myelography with multiple views in diagnosis of circumferential location of disc material in dogs with thoracolumbar intervertebral disc herniation. **Journal Veterinary Medical Science**, v. 66, n. 7, p. 827-833, 2004.
- TICER, J. W. **Técnicas radiográficas na prática Veterinária**. São Paulo: Roca, 1987. p. 523.
- TIDWELL, A. S.; JONES, J. C.; Advanced imaging concepts: a pictorial glossary of CT and MRI technology. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 14, n. 2, p. 65-111, 1999.
- TOOMBS, J. P. Cervical intervertebral disk disease in dogs. **The Compendium on Continuing Education**, v. 14, n. 11, p.1477-1489, 1992.
- TOMLINSON, J. Surgical conditions of the cervical spine. **Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)**, v. 11, n. 4, p. 225-234, 1996.
- VANGUNDY, T. Canine wobbler syndrome. Part I. Pathophysiology and diagnosis. **The Compendium Small Animal**, v. 11, n. 2, 144-157, 1989.
- VULCANO, L. C.; SANTOS, F. A. M.; MANNARINO, R.; CRUZ, M. L. Estudo das alterações neurológicas em cães submetidos à mielografia, utilizando os meios de contraste iopamidol e iohexol. **Revista de Educação Continuada CRMV-SP**, v. 5, n. 3, p. 253-258, 2002.
- WALKER, M. A. The vertebrae. In: TRHALL, D. E. **Textbook of veterinary diagnostic radiology**. W.B. Saunders Company, 1998, p. 81-88.
- WEBB, A. A. Potential sources of neck pain and back pain in clinical conditions of dogs and cats: a review. **The Veterinary Journal**, v. 165, p. 193-213, 2003.
- WEBER; W. J.; BERRY, C. R. Determining the location of contrast médium on the canine lumbar myelogram. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 35, p. 430-432, 1994.
- WHEELER, S. J.; DAVIES, J. V. Iohexol myelography in the dog and cat: a series of one hundred cases, and a comparison with metrizamide and iopamidol. **Journal of Small animal Practice**, v. 26, p. 247-256, 1985.
- WIDMER, W. R. Intervertebral disc disease and myelography. In: TRHALL, D. E. **Textbook of veterinary diagnostic radiology**. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1998. p. 89-104.
- WIDMER, W. R. Iohexol e iopamidol: new contrast media for veterinary myelography. **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 194, n. 12, 1989.
- WIDMER, W. R.; BLEVINS, W. E. Veterinary myelographic review of contrast media, adverse effects, an technique. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 27, p. 163-177, 1991.

WIDMER, W. R.; BLEVINS, W. E.; CANTWELL, D.; COOK, J. R.; DENICOLA, D. B. A comparison of iopamidol and metrizamide for cervical myelography in the dog. **Veterinary Radiology**, v. 29, n. 3, p. 108-115, 1988.

WRIGHT, J. A. Myelography in the dog. **In Practice**, v. 6, n. 1, p. 25-27, 1984.

YU, Y. L.; du BOULAY, G. H.; STEVENS, J. M.; KENDALL, B. E. Computed tomography in cervical spondylotic myelopathy and radiculopathy: visualization of structures, myelographics comparison, cord measurements and clinical utility. **Neuroradiology**, v. 28, p. 221-236, 1986.

## **Apêndices**

**APÊNDICE A – PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DOS ANIMAIS PORTADORES DE DISCOPATIA CERVICAL**

Nome/Pront. n° \_\_\_\_\_ *Canina* Idade: \_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_ Raça: \_\_\_\_\_

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Ataxia M__  | <input type="checkbox"/> Paralisia <input type="checkbox"/> flácida <input type="checkbox"/> espástica M__ | <input type="checkbox"/> Retenção fecal         |
| <input type="checkbox"/> Paresia M__   | <input type="checkbox"/> Claudicação M__   | <input type="checkbox"/> Ret. Urinária          |
| <input type="checkbox"/> Hemiparesia __  | <input type="checkbox"/> Hiperestesia no local da lesão  | <input type="checkbox"/> Incont. fecal          |
| <input type="checkbox"/> Tetraparesia  | <input type="checkbox"/> ↓ Sens. caudal a lesão  | <input type="checkbox"/> Incont. Urinária       |
| <input type="checkbox"/> Hemiplegia __   | <input type="checkbox"/> Dor profunda <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não            | <input type="checkbox"/> Atrofia muscular       |
| <input type="checkbox"/> Tetraplegia   | <input type="checkbox"/> Propriocepção <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não           | <input type="checkbox"/> Flacidez muscular      |
| <input type="checkbox"/> Reflexos _____ <input type="checkbox"/> hiper <input type="checkbox"/> hipo <input type="checkbox"/> arreflexia |  | <input type="checkbox"/> Espasmo/rigidez muscul |

Outros: \_\_\_\_\_

Provável local da lesão ao exame clínico C ( ) CT ( ) TL ( ) LS ( )

**Exame radiográfico simples**

DEIV ( ) \_\_\_\_\_

OFIV ( ) \_\_\_\_\_

CDIV ( ) \_\_\_\_\_

Osteólise ( ) \_\_\_\_\_

Alt. degenerativas ( ) \_\_\_\_\_

Outros: \_\_\_\_\_

**Mielografia**

Interrupção da coluna de contraste Sim ( ) Local \_\_\_\_\_ Não ( )

Lesão única ( ) Múltipla ( ) \_\_\_\_\_

Local da lesão \_\_\_\_\_

Extradural ( ) Intradural extramedular ( ) Intramedular ( )

Região no canal medular FIV ( ) Ecr\_\_ ( ) Ecd\_\_ ( ) V ( ) L\_\_ ( ) D ( )

Grau de compressão leve ( ) moderada ( ) severa ( )

Outros: \_\_\_\_\_

**TC**

Interrupção da coluna de contraste Sim ( ) Local \_\_\_\_\_ Não ( )

Lesão única ( ) Múltipla ( ) \_\_\_\_\_ Material calcificado  sim  não

Local da lesão \_\_\_\_\_

Extradural ( ) Intradural extramedular ( ) Intramedular ( )

Região no canal medular FIV ( ) Ecr\_\_ ( ) Ecd\_\_ ( ) V ( ) L\_\_ ( ) D ( ) Grau de compressão

leve ( ) moderada ( ) severa ( )

Outros: \_\_\_\_\_

Melhora pós-cirúrgica  sim  não Procedimento: \_\_\_\_\_

APENDICE B – AVALIAÇÃO AO EXAME RADIOGRÁFICO SIMPLES DOS CÃES PORTADORES DE DISCOPATIA CERVICAL

	Lesão única ou múltipla?	Nº de OBS	Identificou o local da lesão? Onde?	O que caracterizou a lesão?	Suspeita diagnóstica	Lesão foi confirmada por outro método de imagem?	Qual?	Outros métodos de imagem confirmaram lesões que não foram indicadas ao exame simples? Local? Por qual método?
<b>Cão 1 SCOTT</b>	M	2	C3-4	DEIV	discopatia	Sim	Mielo	Não
			C4-5	DEIV, OFIV por material calcif. (1,0cm); CDIV	extrusão	Sim	Mielo/TC	
<b>Cão 2 CHOPP</b>	M	5	C2-3	DEIV	discopatia	Sim	Mielo	Sim. C4-5. Mielo e TC (protrusão)
			C3-4	DEIV	discopatia	Sim	Mielo	
			C5-6	CDIV	discopatia	Sim	Mielo/TC	
			C6-7	CDIV	discopatia	Sim	Mielo/TC	
			C7-T1	CDIV	discopatia	Sim	Mielo/TC	
<b>Cão 3 KIKO</b>	M	3	C2-3	DEIV; CDIV	discopatia	Sim	Mielo/TC	Sim. C3-4, TC (protrusões)
			C4-5	DEIV, OFIV por material calcif. (0,8cm)	extrusão	Sim	Mielo/TC	
			C5-6	CDIV	discopatia	Sim	Mielo *	
<b>Cão 4 PORTOS</b>	M	3	C2-3	DEIV, OFIV por material calcif. (0,4cm), CDIV	extrusão	Sim	Mielo/TC	Não
			C3-4	DEIV	discopatia	Sim	Mielo	
			C6-7	CDIV	discopatia	Sim	Mielo/TC	
<b>Cão 5 TOFE</b>	U	1	C5-6	DEIV, OFIV por material calcif. (0,8cm), CDIV	extrusão	Sim	Mielo/TC	Não
<b>Cão 6 BOB</b>	M	2	C2-3	DEIV, OFIV por material calcif. (1,0cm), CDIV	extrusão	Sim	Mielo/TC	
			C7-T1	CDIV	discopatia	Sim	Mielo*	

APENDICE B – AVALIAÇÃO AO EXAME RADIOGRÁFICO SIMPLES DOS CÃES PORTADORES DE DISCOPATIA CERVICAL

	Lesão única ou múltipla?	Nº de OBS	Identificou o local da lesão? Onde?	O que caracterizou a lesão?	Suspeita diagnóstica	Lesão foi confirmada por outro método de imagem?	Qual?	Outros métodos de imagem confirmaram lesões que não foram indicadas ao exame simples? Local? Por qual método?
<b>Cão 7 KATITO</b>	M	5	C2-3	CDIV	discopatia	Sim	Mielo/TC	Sim. Mielo e tomo indicaram severa extrusão em C2-3
			C3-4	CDIV	discopatia	Sim	Mielo*	
			C5-6	CDIV	discopatia	Sim	Mielo*	

APENDICE B – AVALIAÇÃO AO EXAME RADIOGRÁFICO SIMPLES DOS CÃES PORTADORES DE DISCOPATIA CERVICAL

	Lesão única ou múltipla?	Nº de OBS	Identificou o local da lesão? Onde?	O que caracterizou a lesão?	Suspeita diagnóstica	Lesão foi confirmada por outro método de imagem?	Qual?	Outros métodos de imagem confirmaram lesões que não foram indicadas ao exame simples? Local? Por qual método?
<b>Cão 11 MADONA</b>	M	3	C2-3	DEIV	discopatia	Sim	Mielo	Não
			C3-4	CDIV	discopatia	Sim	Mielo*	
			C4-5	OFIV (0,2cm de material calcificado) CDIV	discopatia	Sim	Mielo/Tc	
<b>Cão 12 LILI</b>	M	6	C2-3	DEIV; CDIV; OFIV (1,3cm material calcificado)	extrusão	Sim	Mielo/TC	Não
			C3-4	CDIV; DEIV	discopatia	Sim	Mielo/TC	
			C4-5	CDIV; DEIV	discopatia	Sim	Mielo/TC	
			C5-6	CDIV	discopatia	Sim	Mielo/TC	
			C6-7	CDIV	discopatia	Sim	Mielo*	
			C7-T1	CDIV	discopatia	Sim	Mielo*	
<b>Cão 13 SIMBA</b>	M	4	C2-3	OFIV; CDIV	discopatia	Sim	Mielo*	Sim, C6-7, TC leve adelgaçamento da cc ventral.
			C3-4	DEIV	discopatia	Sim	Mielo	
			C4-5	DEIV	discopatia	Sim	Mielo	
			C5-6	CDIV	discopatia	Sim	Mielo*	
<b>Cão 14 MOLLY</b>	M	2	C2-3	DEIV, OFIV por material calcificado (1,2cm)	extrusão	Sim	Mielo/TC	Não
			C3-4	DEIV	discopatia	Sim	mielo	

APENDICE B – AVALIAÇÃO AO EXAME RADIOGRÁFICO SIMPLES DOS CÃES PORTADORES DE DISCOPATIA CERVICAL

	Lesão única ou múltipla?	Nº de OBS	Identificou o local da lesão? Onde?	O que caracterizou a lesão?	Suspeita diagnóstica	Lesão foi confirmada por outro método de imagem?	Qual?	Outros métodos de imagem confirmaram lesões que não foram indicadas ao exame simples? Local? Por qual método?
<b>Cão 15 LOOPY</b>	M	2	C2-3	CDIV	discopatía	Sim	Mielo/TC	Não
			C4-5	DEIV, CDIV, OFIV por material calcificado (2,0cm)	extrusão	Sim	Mielo/TC	
<b>Cão 16 KATE</b>	M	3	C2-3	DEIV	discopatía	Sim	Mielo	Não
			C3-4	DEIV	discopatía	Sim	Mielo	
			C6-7	DEIV (porção ventral) e discreto desvio dorsal da epífise cranial de C7	discopatía	Sim	Mielo	
<b>Cão 17 LUA</b>	M	2	C5-6	DEIV	discopatía	Sim	Mielo	Não
			C6-7	DEIV	discopatía	Sim	Mielo	
<b>Cão 18 IGOR</b>	M	3	C3-4	DEIV	discopatía	Sim	Mielo	Sim, C5-6 LEVE desvio dorsal da coluna de contraste ventral na mielo e TC
			C4-5	DEIV	discopatía	Sim	Mielo	
			C7-T1	CDIV	discopatía	Sim	Mielo	
<b>Cão 19 TUCA</b>	M	4	C2-3	DEIV, OFIV por material calcificado (1,0cm)	extrusão	Sim	Mielo/TC	Não
			C3-4	DEIV	discopatía	Sim	Mielo	
			C4-5	DEIV	discopatía	Sim	Mielo	
			C6-7	CDIV	discopatía	Sim	Mielo*	



APENDICE B – AVALIAÇÃO AO EXAME RADIOGRÁFICO SIMPLES DOS CÃES PORTADORES DE DISCOPATIA CERVICAL

	Lesão única ou múltipla?	Nº de OBS	Identificou o local da lesão? Onde?	O que caracterizou a lesão?	Suspeita diagnóstica	Lesão foi confirmada por outro método de imagem?	Qual?	Outros métodos de imagem confirmaram lesões que não foram indicadas ao exame simples? Local? Por qual método?
<b>Cão 20 KASSY</b>	M	5	C2-3	DEIV	discopatia	Sim	Mielo	Não
			C3-4	DEIV	discopatia	Sim	Mielo	
			C5-6	DEIV, CDIV, OFIV por material calcificado (0,4cm)	extrusão	Sim	Mielo/TC	
			C6-7	CDIV	discopatia	Sim	Mielo/TC	
			C7-T1	DEIV; CDIV	discopatia	Sim	Mielo/TC	
<b>Cão 21 AVALON</b>	M	3	C2-3	discreta OFIV	discopatia	Sim	TC	Não
			C3-4	DEIV	discopatia	Sim	Mielo	
			C4-5	DEIV	discopatia	Sim	Mielo	
<b>Cão 22 POT</b>	M	2	C2-3	DEIV	discopatia	Sim	Mielo	Não
			C7-T1	discreta OFIV	discopatia	Não	/	
<b>Cão 23 GARY</b>	M	4	C3-4	CDIV, DEIV, OFIV por material calcificado (0,5cm)	extrusão	Sim	Mielo/TC	Não
			C4-5	CDIV	discopatia	Sim	Mielo/TC	
			C5-6	discreta OFIV, DEIV	discopatia	Sim	Mielo/TC	
			C6-7	CDIV	discopatia	Sim	Mielo*	
<b>Cão 24 PITY</b>	M	2	C2-3	DEIV	discopatia	Sim	Mielo	Não
			C7-T1	discreta OFIV	discopatia	Não	/	
<b>Cão 25 POPPY</b>	M	2	C2-3	DEIV	discopatia	Sim	Mielo	Não
			C6-7	DEIV	discopatia	Sim	Mielo*	

\*Nem todos os espaços intervertebrais foram cortados à TC

APÊNDICE C - AVALIAÇÃO À MIELOGRAFIA DE CÃES PORTADORES DE DISCOPATIA CERVICAL

	Lesão única ou múltipla?	Nº de OBS	Identificou o local da lesão? Onde?	Identificou em qual (quais) projeção radiográfica?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Qual a extensão da lesão?	Qual o grau de comprometimento medular?	Houve interrupção da coluna de contraste?	Suspeita diagnóstica	Classificação quanto a lesão medular	Lesão foi confirmada pela TC?	Relação Extensão x corpo vertebral
Cão 1 SCOTT	M	2	C3-4	LL	adelgaça/o da cc ventral	ventral*	entre C3-4	LEVE	Não	protrusão	CED	Não	
			C4-5	LL	dd da cc ventral por material calcificado (1,0cm); CDIV	ventral*	ep cranial de C4 a ep caudal de C5 (4,0cm)	Moderado	Não	extrusão	CED	sim	1,75v
Cão 2 CHOPP	M	3	C2-3	VD	adelgaça/o da cc lateral esquerda	lateral E	entre C2-3	LEVE	Não	protrusão	CED	sim, mas era ventral	
			C3-4	LL	adelgaça/o da cc ventral	ventral*	entre C3-4	LEVE	Não	protrusão	CED	sim	
			C4-5	LL	adelgaça/o da cc ventral	ventral*	entre C4-5	LEVE	Não	protrusão	CED	Sim	
Cão 3 KIKO	M	2	C2-3	LL	dd da cc ventral	ventral*	entre C2-3	LEVE	Não	protrusão	CED	Sim	
			C4-5	LL	dd da cc ventral por material calcificado (1,2cm)	ventral*	terço médio cranial de C4 a terço médio cranial de C5 (2,0 cm)	SEVERO	Sim, terço médio cranial de C5	extrusão	CED	Sim	1,0v

APÊNDICE C – AVALIAÇÃO À MIELOGRAFIA DOS ANIMAIS PORTADORES DE DISCOPATIA CERVICAL

	Lesão única ou múltipla?	Nº de OBS	Identificou o local da lesão? Onde?	Identificou em qual (quais) projeção radiográfica?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Qual a extensão da lesão?	Qual o grau de comprometimento medular?	Houve interrupção da coluna de contraste?	Suspeita diagnóstica	Classificação quanto a lesão medular	Lesão foi confirmada pela TC?	Relação Extensão x corpo vertebral
<b>Cão 4 PORTOS</b>	U	1	C2-3	LL	dd da cc ventral por material calcificado (0,4cm); CDIV	ventral*	terço médio cranial de C2 ao terço médio caudal de C3 (4,0 cm)	LEVE	Não	extrusão	Ced	Sim	1,75v
<b>Cão 5 TOFE</b>	U	1	C5-6	LL e VD	dd da cc ventral por material calcificado (0,8cm) e afastamento das cc laterais; CDIV	ventral	terço caudal de C5 ao terço médio C6 (2,0 cm), afastamento das cc laterais entre C5-6	SEVERO	Não	extrusão	CED	Sim, com maior extensão de compressão e material à TC	0,75v

APÊNDICE C – AVALIAÇÃO À MIELOGRAFIA DOS ANIMAIS PORTADORES DE DISCOPATIA CERVICAL

	Lesão única ou múltipla ?	Nº de OBS	Identificou o local da lesão?Onde?	Identificou em qual (quais) projeção radiográfica?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Qual a extensão da lesão?	Qual o grau de comprometiment o medular?	Houve interrupção da coluna de contraste?	Suspeita diagnóstica	Classificação quanto a lesão medular	Lesão foi confirmada pela TC?	Relação Extensão x corpo vertebral
Cão 6 BOB	U	1	C2-3	LL e VD	dd da cc ventral por material calcificado (1,3cm) com presença de linha dupla de contraste em LL e desvio medial da cc lateral direita (VD); imagem linear radiopaca em região central do canal medular (canalograma aprox. 1,5cm); CDIV	ventro-lateral direita	terço médio caudal de C2 ao terço final de C3 (2,5 cm)	SEVERO	Não	extrusão	CED	Sim	1,2v

APÊNDICE C - AVALIAÇÃO À MIELOGRAFIA DE CÃES PORTADORES DE DISCOPATIA CERVICAL

	Lesão única ou múltipla?	Nº de OBS	Identificou o local da lesão? Onde?	Identificou em qual (quais) projeção radiográfica?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Qual a extensão da lesão?	Qual o grau de comprometimento medular?	Houve interrupção da coluna de contraste?	Suspeita diagnóstica	Classificação o quanto a lesão medular	Lesão foi confirmada pela TC?	Relação Extensão x corpo vertebral
<b>Cão 7 KATITO</b>	U	1	C2-3	LL	desvio dorsal da coluna de contraste ventral; CDIV	ventral*	terço médio cranial de C2 até terço médio caudal de C3 (5,0cm)	SEVERO	Não	extrusão	CED	Sim, visualizou-se material hiperatenuante e discretamente à direita da medula	2,0v
<b>Cão 8 BUBBY</b>	U	1	C2-3	LL e VD	dd da cc ventral por material calcificado (0,8cm) em LL e desvio medial da cc lateral direita (VD); CDIV	ventro-lateral direita	terço médio caudal de C2 até terço médio cranial de C3 (2,0cm)	SEVERO	Não	extrusão	CED	Sim	1,2v
<b>Cão 9 MILU</b>	U	1	C2-3	LL	dd da cc ventral por material calcificado (1,3cm); CDIV	ventral*	terço médio cranial de C2 ao terço médio caudal de C3 (4,0cm)	SEVERO	Não	extrusão	CED	Sim	2,0v

APÊNDICE C - AVALIAÇÃO À MIELOGRAFIA DE CÃES PORTADORES DE DISCOPATIA CERVICAL

	Lesão única ou múltipla?	Nº de OBS	Identificou o local da lesão? Onde?	Identificou em qual (quais) projeção radiográfica?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Qual a extensão da lesão?	Qual o grau de comprometimento medular?	Houve interrupção da coluna de contraste?	Suspeita diagnóstica	Classificação quanto a lesão medular	Lesão foi confirmada pela TC?	Relação Extensão x corpo vertebral
<b>Cão 10 BANSHEE</b>	U	1	C2-3	LL e VD	dd da cc ventral por material calcificado (fragmentos com 0,5 e 0,8cm) com presença de linha dupla de contraste. Material calcificado (aprox. 0,5) em região lateral esquerda do EIV de C2-3 (VD).; CDIV	ventro-lateral provavelmente à esquerda	terço médio cranial de C2 até ep caudal de C2 (aprox. 4,0cm) (compressão ventral)	MODERADA	Não	extrusão	CED	Sim	1,3v
<b>Cão 11 MADONA</b>	U	1	C4-5	LL	dd da cc ventral por material calcificado (0,3cm); CDIV	ventral*	terço médio de C4 ao final de C5 (3,0cm)	LEVE	Não	extrusão	Ced	Sim	1,5v
<b>Cão 12 LILI</b>	U	1	C2-3	LL	dd da cc ventral por material calcificado (1,0 cm); CDIV	ventral*	terço médio caudal de C2 até terço médio cranial de C3 (1,5 cm)	severo	Não	extrusão	CED	Sim	0,5v

APÊNDICE C - AVALIAÇÃO À MIELOGRAFIA DE CÃES PORTADORES DE DISCOPATIA CERVICAL

	Lesão única ou múltipla?	Nº de OBS	Identificou o local da lesão? Onde?	Identificou em qual (quais) projeção radiográfica?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Qual a extensão da lesão?	Qual o grau de comprometimento do medular?	Houve interrupção da coluna de contraste?	Suspeita diagnóstica	Classificação quanto a lesão medular	Lesão foi confirmada pela TC?	Relação Extensão x corpo vertebral
Cão 13 SIMBA	M	2	C3-4	LL e VD	dd da cc ventral e afastamento das cc laterais	ventral	terço médio cranial de C3 até epífise caudal de C4 (aprox. 4,0cm)	MODERADO	Não	hérnia de disco	CED	Sim	0,75
			C5-6	LL	dd da cc ventral	ventral*	entre C5-6	LEVE	Não	protrusão	CED	Não	
Cão 14 MOLLY	U	1	C2-3	LL	dd da cc ventral por material calcificado (1,2 cm)	ventral*	terço médio cranial de C2 ao terço caudal de C3 (4,0cm)	SEVERO	Não	extrusão	CED	Sim	2,0v
Cão 15 LOOPY	M	2	C2-3	LL	dd da cc ventral	ventral*	entre C2-3	LEVE	Não	protrusão	CED	Sim	
			C4-5	LL	dd da cc ventral por material radiopaco (1,8cm); CDIV	ventral*	a partir do terço médio de C4 (aprox. 3,0cm)	SEVERO	Sim em epífise cranial de C5	extrusão	CED	Sim	0,8v
Cão 16 KATE	M	3	C3-4	LL	desvio ventral da cc dorsal	dorsal*	entre C3-4	MODERADO	Não	Hipertrofia de ligamento?	CED	Sim	
			C3-4	LL	dd da cc ventral;	ventral*	entre C3-4	MODERADO	Não	protrusão	CED	Sim	1,0v
			C6-7	LL	dd da cc ventral (lesão dinâmica)	ventral*	entre C6-7	MODERADO	Não	protrusão	CED	Não	

APÊNDICE C - AVALIAÇÃO À MIELOGRAFIA DE CÃES PORTADORES DE DISCOPATIA CERVICAL

	Lesão única ou múltipla ?	Nº de OBS	Identificou o local da lesão?Onde?	Identificou em qual (quais) projeção radiográfica?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Qual a extensão da lesão?	Qual o grau de comprometimento medular?	Houve interrupção da coluna de contraste?	Suspeita diagnóstica	Classificação quanto a lesão medular	Lesão foi confirmada pela TC?	Relação Extensão x corpo vertebral
<b>Cão 17 LUA</b>	-	-	Progressão total da coluna de contraste sem evidências de compressão	-	-	-	-	-	Não	-	-	TC indicou leve compressão medular ventral entre C5-6 e C6-7	
<b>Cão 18 IGOR</b>	M	2	C3-4	LL	dd da cc ventral;	ventral*	entre C3-4	LEVE	Não	protrusão	CED	Sim	
			C5-6	LL	desvio dorsal da coluna de contraste ventral;	ventral*	entre C5-6	LEVE	Não	protrusão	CED	sim	
<b>Cão 19 TUCA</b>	U	1	C2-3	LL	dd da cc ventral por material calcificado (1,0cm); CDIV	ventral*	terço médio de C2 ao terço médio cranial de C3 (2,5cm);	SEVERO	Não	extrusão	CED	Sim	1,0v
<b>Cão 20 KASSY</b>	M	3	C3-4	LL	adelgaça/o da cc ventral;	ventral*	entre C3-4	LEVE	Não	protrusão	CED	Não	
			C4-5	LL	adelgaça/o da cc ventral;	ventral*	entre C3-4	LEVE	Não	protrusão	CED	Não	
			C5-6	LL e VD	dd da cc ventral por material calcificado (1,0cm) com afastamento lateral das cc (VD); CDIV	ventral	terço médio cranial de C5 ao terço final de C6 incluindo FIV de C6-7 (3,5cm);	MODERADA	Não	extrusão	CED	Sim	
<b>Cão 21 AVALON</b>	M	2	C3-4	LL	adelgaça/o e dd da cc ventral;	ventral*	entre C3-4	LEVE	Não	protrusão	CED	Sim	
			C4-5	LL	adelgaça/o e dd da cc ventral;	ventral*	entre C4-5	LEVE	Não	protrusão	CED	Sim	



APÊNDICE C - AVALIAÇÃO À MIELOGRAFIA DE CÃES PORTADORES DE DISCOPATIA CERVICAL

	Lesão única ou múltipla ?	Nº de OBS	Identificou o local da lesão?Onde?	Identificou em qual (quais) projeção radiográfica?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Qual a extensão da lesão?	Qual o grau de comprometimento medular?	Houve interrupção da coluna de contraste?	Suspeita diagnóstica	Classificação o quanto a lesão medular	Lesão foi confirmada pela TC?	Relação Extensão x corpo vertebral
Cão 22 POT	U	1	C2-3	LL	dd da cc ventral	ventral*	terço médio caudal de C2 ao terço cranial de C3 (1,5cm de compressão)	MODERADA	Não	hérnia de disco	CED	Sim	0,8v
Cão 23 GARY	M	3	C3-4	LL e VD	adelgaça/o da cc ventral e de cc ventrolateral sugerindo presença de material radiopaco adjacente (0,5cm)	ventrolateral esquerda	entre C3-4	LEVE	Não	hérnia de disco	CED	Sim	
			C4-5	LL	adelgaça/o e dd da cc ventral (lesão dinâmica);	ventral*	entre C4-5	LEVE	Não	protrusão	CED	Sim	
			C5-6	LL	adelgaça/o e dd da cc ventral (lesão dinâmica);	ventral*	entre C5-6	LEVE	Não	protrusão	CED	Sim	
Cão 24 PITY	U	1	C2-3	LL	adelgaça/o e dd da cc ventral em dorsoextensão (lesão dinâmica);	ventral*	entre C2-3	LEVE	Não	protrusão	CED	Sim	
Cão 25 POPPY	U	1	C6-7	LL	dd da cc ventral com linha dupla de contraste	ventro-lateral	entre C6-7	LEVE	Não	hérnia de disco	CED	Sim	

\*Não se excluiu lateralidade da lesão

APÊNDICE D - AVALIAÇÃO AO EXAME TOMOGRÁFICO DOS ANIMAIS COM DISCOPATIA CERVICAL

	Nº de OBS	Identificou o local da lesão?Onde?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Posição da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual a extensão da lesão?	Extensão da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual o grau de comprometimento medular?	Grau de comprometimento medular foi igual ao demonstrado na mielografia?	Houve interrupção da coluna de contraste na TC?	Houve interrupção da coluna de contraste à mielografia?	Suspeita diagnóstica	A mielografia indicou mais pontos de lesão que à Tc não foram confirmados? Onde?	A TC indicou lesão que à mielografia não foi demonstrada? Onde?	Espaços intervertebrais cortados sem alteração da coluna de contraste
Animal 1 SCOTT	1	C4-5	desvio dorsal da coluna de contraste ventral por material hiperatenuante (0,5cm de material); CDIV	ventral discreta/te à direita	sim	Terço médio de C4 até terço caudal de C5 (3,0cm)	Não, na mielografia é mais longa (4,0cm)	Moderada	Sim	Não	Não	extrusão	Sim, C3-4	Não	1 (C5-6)
Animal 2 CHOPP	3	C2-3	desvio dorsal da coluna de contraste ventral	ventral	Não, à mielografia é lateral esquerda	entre C2-3	Sim	Leve	Sim	Não	Não	protrusão	Não	Não	2 (C5-6 e C6-7) CDIVs (Nucleo pulposo)
		C3-4	desvio dorsal da coluna de contraste ventral	ventral	sim	entre C3-4	Sim	Leve	Sim	Não	Não	protrusão			
		C4-5	desvio dorsal da coluna de contraste ventral; CDIV	ventral	sim	entre C4-5	Sim	Leve	Sim	Não	Não	protrusão			

APÊNDICE D - AVALIAÇÃO AO EXAME TOMOGRÁFICO DOS ANIMAIS COM DISCOPATIA CERVICAL

	Nº de OBS	Identificou o local da lesão?Onde?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Posição da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual a extensão da lesão?	Extensão da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual o grau de comprometimento medular?	Grau de comprometimento medular foi igual ao demonstrado na miel?	Houve interrupção da coluna de contraste na TC?	Houve interrupção da coluna de contraste à miel?	Suspeita diagnóstica	A mielografia indicou mais pontos de lesão que à Tc não foram confirmados? Onde?	A TC indicou lesão que à miel não foi demonstrada? Onde?	Espaços intervertebrais cortados sem alteração da coluna de contraste
Animal 3 KIKO	4	C2-3	desvio dorsal da coluna de contraste ventral	ventral	sim	entre C2-3	Sim	Leve	Sim	Não	Não	protrusão	Não	Sim, C3-4, C5-6 (protrusões)	Não cortou C6-7
		C3-4	desvio dorsal da coluna de contraste ventral	ventral	/	entre C3-4	/	Leve	/	Não	/	protrusão			
		C4-5	desvio dorsal da coluna de contraste ventral	ventral	sim	terço médio cranial de C4 até terço caudal de C5 (3,0cm)	Não, na miel foi menor (2,0cm)	Severo	Sim	Não	sim	extrusão			
		C5-6	desvio dorsal da coluna de contraste ventral	ventral	/	entre C5-6	/	Leve	/	Não	Não	protrusão			
Animal 4 PORTOS	1	C2-3	desvio dorsal da coluna de contraste por material hiperatenuante (0,5cm)	ventro-lateral a esquerda	sim, na miel era ventral*	terço médio de C2 ao caudal de C3 (4,0cm)	Sim	Moderado	Não, miel foi leve	Não	Não	extrusão	Não	Não	4 (C3-4, C4-5, C5-6, C6-7) CDIV em C6-7

APÊNDICE D - AVALIAÇÃO AO EXAME TOMOGRÁFICO DOS ANIMAIS COM DISCOPATIA CERVICAL

Nº de OBS	Identificou o local da lesão? Onde?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Local da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual a extensão da lesão?	Extensão da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual o grau de comprometimento medular?	Grau de comprometimento medular foi igual ao demonstrado na miel?	Houve interrupção da coluna de contraste na TC?	Houve interrupção da coluna de contraste à miel?	Suspeita diagnóstica	A mielografia indicou mais pontos de lesão que à Tc não foram confirmados? Onde?	A TC indicou lesão que à miel não foi demonstrada? Onde?	Espaços intervertebrais cortados sem alteração da coluna de contraste
-----------	-------------------------------------	-----------------------------	--------------------------	---	---------------------------	--	---	---	---	--	----------------------	--	--	---

APÊNDICE D - AVALIAÇÃO AO EXAME TOMOGRÁFICO DOS ANIMAIS COM DISCOPATIA CERVICAL

	Nº de OBS	Identificou o local da lesão? Onde?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Local da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual a extensão da lesão?	Extensão da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual o grau de comprometimento medular?	Grau de comprometimento medular foi igual ao demonstrado na mielo?	Houve interrupção da coluna de contraste na TC?	Houve interrupção da coluna de contraste à mielo?	Suspeita diagnóstica	A mielografia indicou mais pontos de lesão que à Tc não foram confirmados? Onde?	A TC indicou lesão que à mielo não foi demonstrada? Onde?	Espaços intervertebrais cortados sem alteração da coluna de contraste
Animal 7 KATITO	1	C2-3	desvio dorsal da coluna de contraste por material hiperatenuante (0,5cm);	ventral discreta/e a direita	sim	terço médio de C2 ao terço médio de C3 (3,0 cm)	Não, na mielo foi maior (4,0 cm)	Moderado	Não, mielo foi severo	Não	Não	extrusão	Não	Não	1 (C3-4)
Animal 8 BUBBY	1	C2-3	desvio dorsal da coluna de contraste por material hiperatenuante (0,5cm); CDIV	ventro-lateral direita	Sim	terço médio cauda de C2 ao terço cranial de C3 (2,0cm)	Sim	Moderado	Não, mielo foi severo	Não	Não	extrusão	Não	Não	1 (C3-4)
Animal 9 MILU	1	C2-3	desvio dorsal da coluna de contraste por material hiperatenuante (0,5cm);	ventral	Sim	terço médio de C2 ao terço médio de C3 (2,5cm)	Não, na mielo foi maior (4,0 cm)	Moderado	Não, mielo foi severo	Não	Não	extrusão	Sim, desvio ventral da coluna de contraste dorsal entre C1-2	Não	1 (C3-4)
Animal 10 BANSHEE	1	C2-3	desvio dorsal da coluna de contraste por material hiperatenuante (0,5cm);	ventro-lateral a esquerda	Sim	terço médio cranial de C2 até terço médio de C3 (2,5cm)	Não, na mielo foi maior (4,0 cm)	Moderado	Sim	Não	Sim	extrusão	Não	Não	2 (C5-6 e C6-7) CDIVs (Nucleo pulposos)

APÊNDICE D - AVALIAÇÃO AO EXAME TOMOGRÁFICO DOS ANIMAIS COM DISCOPATIA CERVICAL

	Nº de OBS	Identificou o local da lesão?Onde?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Local da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual a extensão da lesão?	Extensão da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual o grau de comprometimento medular?	Grau de comprometimento medular foi igual ao demonstrado na mielo?	Houve interrupção da coluna de contraste na TC?	Houve interrupção da coluna de contraste à mielo?	Suspeita diagnóstica	A mielografia indicou mais pontos de lesão que à Tc não foram confirmados? Onde?	A TC indicou lesão que à mielo não foi demonstrada? Onde?	Qtos espaços intervertebrais foram cortados sem alteração à TC?
Animal 11 MADONA	1	C4-5	desvio dorsal da coluna de contraste ventral por material hiperatenuante (0,5cm); CDIV	ventral	Sim	terço médio de C4 ao terço final de C5 (1,5cm)	Não, na mielo foi maior (3,0cm)	Moderado	Leve	Não	Não	extrusão	Não	Não	/
Animal 12 LILI	2	C2-3	desvio dorsal da coluna de contraste por material hiperatenuante	ventral	Sim	epífise caudal de C2 a epífise cranial de C3 (2,0cm)	Não, na mielo foi menor (1,5cm)	Severo	Sim	Não	Não	extrusão	Não	Sim, LEVE compressão ventrolateral esquerda entre C3-4	3 (C4-5, C5-6 e C6-7) CDIV de C4-5 e C5-6
		C3-4	desvio ventral da coluna de contraste dorsal	ventro-lateral esquerda	/	entre C3-4	/	Leve	/	Não	Não	protrusão			

APÊNDICE D - AVALIAÇÃO AO EXAME TOMOGRÁFICO DOS ANIMAIS COM DISCOPATIA CERVICAL

	Nº de OBS	Identificou o local da lesão? Onde?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Local da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual a extensão da lesão?	Extensão da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual o grau de comprometimento medular?	Grau de comprometimento medular foi igual ao demonstrado na miel?	Houve interrupção da coluna de contraste na TC?	Houve interrupção da coluna de contraste à miel?	Suspeita diagnóstica	A mielografia indicou mais pontos de lesão que à Tc não foram confirmados? Onde?	A TC indicou lesão que à miel não foi demonstrada? Onde?	Espaços intervertebrais cortados sem alteração da coluna de contraste
Animal 13 SIMBA	2	C3-4	desvio dorsal da coluna de contraste ventral em grande extensão do segmento cervical sendo mais acentuado entre C3-4 incluindo C4-5	ventral	sim	entre C3-4 estendendo-se 1,0cm cranialmente e 2,0cm caudalmente até c4-5 (aprox. 3,0cm)	Não, na miel foi maior (4,0 cm)	Moderado	Sim	Não	Não	hérnia de disco	Sim, adelgaça/o da cc ventral entre C5-6;	Sim, adelgaça/o da cc ventral entre C6-7	3 (C2-3, C4-5, C5-6); CDIV de C5-6 (Nucleo pulpos)
		C6-7	adelgaça/o da cc ventral	ventral	/	entre C6-7	/	Leve	/	Não	Não	protrusão			
Animal 14 MOLLY	1	C2-3	desvio dorsal da coluna de contraste ventral por material hiperatenuante	ventral	sim	terço médio cranial de C2 até terço caudal de C3 (aprox. 2,5cm)	não, miel é mais longa	Severo	Sim	Não	Não	extrusão	Não	Não	/

APÊNDICE D - AVALIAÇÃO AO EXAME TOMOGRÁFICO DOS ANIMAIS COM DISCOPATIA CERVICAL

	Nº de OBS	Identificou o local da lesão? Onde?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Posição da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual a extensão da lesão?	Extensão da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual o grau de comprometimento medular?	Grau de comprometimento medular foi igual ao demonstrado na mielo?	Houve interrupção da coluna de contraste na TC?	Houve interrupção da coluna de contraste à mielo?	Suspeita diagnóstica	A mielografia indicou mais pontos de lesão que à Tc não foram confirmados? Onde?	A TC indicou lesão que à mielo não foi demonstrada? Onde?	Espaços intervertebrais cortados sem alteração da coluna de contraste
Animal 15 LOOPY	2	C2-3	desvio dorsal da coluna de contraste ventral ; CDIV	ventral	Sim	entre C2-3	Sim	Leve	Sim	Não	Não	protrusão	Não	Não	2 (C3-4, C5-6)
		C4-5	desvio dorsomedial da coluna de contraste c por material hiperatenuante (1,0cm); CDIV	ventrolateral direita	Sim	terço médio de C4 com interrupção da coluna de contraste neste ponto. Compressão medular se estendendo por pelo menos 2,5cm	Não na mielo a era maior (3,0cm)	Severo	Sim	Sim, em epífise cranial de C5	Sim, em epífise cranial de C5	extrusão			
Animal 16 KATE	2	C3-4	desvio ventromedial da coluna de contraste direita da medula; desvio dorsal da coluna de contraste ventral	dorsolateral direita; ventral	Sim	entre C3-4	Sim	Moderado	Sim	Não	Não	hipertrofia de ligamento; protrusão	Sim, desvio dorsal da coluna de contraste ventral entre C6-7	Não	3 (C2-3, C4-5, C5-6)
Animal 17 LUA	2	C5-6	adelgaço/o da cc ventral	ventral	/	entre C5-6	/	Leve	/	Não	Não	protrusão	Não	Sim, C5-6 e C6-7	3 (C2-3, C3-4, C4-5)
		C6-7	adelgaço/o da cc ventral	ventral	/	entre C6-7	/	Leve	/	Não	Não	protrusão			



APÊNDICE D - AVALIAÇÃO AO EXAME TOMOGRÁFICO DOS ANIMAIS COM DISCOPATIA CERVICAL

	Nº de OBS	Identificou o local da lesão? Onde?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Posição da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual a extensão da lesão?	Extensão da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual o grau de comprometimento medular?	Grau de comprometimento medular foi igual ao demonstrado na mielo?	Houve interrupção da coluna de contraste na TC?	Houve interrupção da coluna de contraste à mielo?	Suspeita diagnóstica	A mielografia indicou mais pontos de lesão que à Tc não foram confirmados? Onde?	A TC indicou lesão que à mielo não foi demonstrada? Onde?	Espaços intervertebrais cortados sem alteração da coluna de contraste
Animal 18 IGOR	4	C3-4	dd da cc ventral	ventral	Sim	entre C3-4	Sim	Leve	Sim	Não	Não	protrusão	Não	Sim, leve compressão medular ventral entre C4-5 e C7-T1.	1 (C2-3)
		C4-5	desvio dorsal da coluna de contraste ventral	ventral	Não	entre C4-5	/	Leve	/	Não	Não	protrusão			
		C5-6	desvio dorsal da coluna de contraste ventral	ventral	Sim	entre C5-6	Sim	Leve	Sim	Não	Não	protrusão			
		C7-T1	desvio dorsal da coluna de contraste ventral	ventral	/	entre C7-T1	/	Leve	/	Não	Não	protrusão			
Animal 19 TUCA	1	C2-3	desvio ventral da coluna de contraste por material hiperatenuante (0,5cm)	ventro-lateral direita	sim	terço médio caudal de C2 ao terço médio cranial de C3 (1,5cm)	Não, na mielo era maior (2,5cm de compressão e 1,0cm de material calcificado)	Moderado	Não, na mielo foi severo	Não	Não	extrusão	Não	Não	3 (C3-4,C4-5,C5-6)

APÊNDICE D - AVALIAÇÃO AO EXAME TOMOGRÁFICO DOS ANIMAIS COM DISCOPATIA CERVICAL

	Nº de OBS	Identificou o local da lesão?Onde?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Posição da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual a extensão da lesão?	Extensão da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual o grau de comprometimento medular?	Grau de comprometimento medular foi igual ao demonstrado na mielo?	Houve interrupção da coluna de contraste na TC?	Houve interrupção da coluna de contraste à mielo?	Suspeita diagnóstica	A mielografia indicou mais pontos de lesão que à Tc não foram confirmados? Onde?	A TC indicou lesão que à mielo não foi demonstrada? Onde?	Qtos espaços intervertebrais foram cortados sem alteração à TC?
Animal 20 KASSY	1	C5-6	desvio ventral da coluna de contraste por material hiperatenuante (1,0cm); CDIV	ventral	Sim	epífise caudal de C5 a epífise caudal de C6 (aprox. 2,5cm)	Não, na mielo era maior (3,5cm de compressão e 1,0cm de material calcificado)	Severo	Não, na mielo foi moderado	Não	Não	extrusão	Sim, adelgaçamento das cc ventrais entre C3-4 e C4-5	Não	4 (C2-3, C3-4, C4-5,C6-7) CDIV de C6-7
Animal 21 AVALON	3	C2-3	adelgaça/o e desvio dorsal da coluna de contraste ventral	ventral	/	entre C2-3	/	Leve	/	Não	Não	protrusão	Não	Sim, adelgaçamento e leve desvio dorsal da coluna de contraste ventral entre C2-3	/
		C3-4	adelgaça/o e desvio dorsal da coluna de contraste ventral	ventral	sim	entre C3-4	sim	Leve	sim	Não	Não	protrusão			
		C4-5	adelgaça/o e desvio dorsal da coluna de contraste ventral	ventral	sim	entre C4-5	sim	Leve	sim	Não	Não	protrusão			

APÊNDICE D - AVALIAÇÃO AO EXAME TOMOGRÁFICO DOS ANIMAIS COM DISCOPATIA CERVICAL

	Nº de OBS	Identificou o local da lesão?Onde?	O que caracterizou a lesão?	Qual a posição da lesão?	Local da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual a extensão da lesão?	Extensão da lesão coincidiu com a mielografia?	Qual o grau de comprometimento medular?	Grau de comprometimento medular foi igual ao demonstrado na miel?	Houve interrupção da coluna de contraste na TC?	Houve interrupção da coluna de contraste à miel?	Suspeita diagnóstica	A mielografia indicou mais pontos de lesão que à Tc não foram confirmados? Onde?	A TC indicou lesão que à miel não foi demonstrada? Onde?	Espaços intervertebrais cortados sem alteração da coluna de contraste
Animal 22 POT	1	C2-3	desvio ventral da coluna de contraste dorsal	ventro-lateral discretamente à direita	sim	terço médio caudal de C2 ao terço cranial de C3 (1,5cm)	Sim	Moderado	sim	Não	Não	hérnia de disco	Não	Não	1 (C3-4)
Animal 23 GARY	3	C3-4	desvio ventral da coluna de contraste por material hiperatenuante (0,5cm); CDIV	ventro-lateral esquerda	sim	entre C3-4	Sim	Severo	Não, miel indicou lesão Leve (somente adelgaçamento da cc ventrolateral esquerda)	Não	Não	extrusão	Não	Não	1 (C6-7) CDIV
		C4-5	adelgaça/o e desvio dorsal da coluna de contraste ventral	ventral	sim	entre C4-5	sim	Leve	sim	Não	Não	protrusão			
		C5-6	adelgaça/o e desvio dorsal da coluna de contraste ventral; CDIV	ventral	sim	entre C5-6	sim	Leve	sim	Não	Não	protrusão			
Animal 24 PITTY	1	C2-3	adelgaça/o e desvio dorsal da coluna de contraste ventral	ventral	sim	entre C2-3	sim	Leve	sim (apresentou em dorso extensão)	Não	Não	protrusão	Não	Não	/
Animal 25 POPPY	1	C6-7	desvio ventral da coluna de contraste dorsal	ventral	sim	entre C6-7	sim	Leve	Sim	Não	não	hérnia de disco	Não	Não	/

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)