

## Contribuição das projeções oblíquas em mielografias de pequenos animais para a localização de lesões medulares causadas por processo degenerativo do disco intervertebral

### Contribution of oblique projections in small animals myelography to the localization of spinal lesions caused by intervertebral disc degeneration

Karen Maciel Zardo<sup>I</sup> Adriane Provasi<sup>II</sup> André Luis Selmi<sup>II</sup> João Pedro Andrade Neto<sup>II</sup>

#### RESUMO

*Mielografia é uma técnica radiográfica na qual se administra meio de contraste no espaço subaracnóideo para avaliar a medula espinhal. Múltiplas projeções radiográficas fornecem uma exploração circunferencial da medula, auxiliando na localização mais precisa de compressões nesta região. Objetivou-se demonstrar a contribuição das projeções oblíquas, pouco exploradas em exames de mielografia, para a localização de lesões medulares extradurais em cães e gatos causadas por processo degenerativo do disco intervertebral. Foram avaliadas 116 mielografias e observou-se que em 36,2% dos casos as projeções oblíquas foram imprescindíveis para a localização exata das lesões. A associação entre as projeções ventrodorsal e oblíquas se mostraram mais úteis para a localização da lesão do que quando avaliadas isoladamente e as projeções oblíquas esquerda e direita foram igualmente importantes.*

**Palavras-chave:** radiologia, meio de contraste, espaço subaracnóideo, medula espinhal.

#### ABSTRACT

*Myelography is a radiographic technique in which is administered contrast in the subarachnoid space to assess the spinal cord. Multiple radiographic projections provide a circumferential view of the spinal cord, aiding in more precise localization of compression in this region. This paper aimed to demonstrate the contribution of oblique projections, little explored in myelography, for the location of extradural spinal cord injuries in dogs and cats caused by degeneration of the intervertebral disc. It was evaluated 116 myelography and it was observed that in 36.2% of cases, oblique views were essential to the exact localization of lesions. The association between the*

*oblique and ventrodorsal projections was more effective to find the lesion's lateralization than when taken separately, and the left and right oblique view was equally important.*

**Key words:** radiology, contrast media, subarachnoid space, spinal cord.

#### INTRODUÇÃO

Mielografia é uma técnica radiográfica na qual se administra meio de contraste não iônico no espaço subaracnóideo, através da cisterna magna ou entre a 5ª e 6ª vértebra lombar (L5-L6), para definir a extensão e o local exato de lesões medulares (ROBERTS & SELCER, 1993; OWENS & BIERY, 1998; KEALY & McALLISTER, 2005; THRALL & WIDMER, 2007).

A mielografia é indicada geralmente quando há: a) deficiência neurológica com achados radiográficos não contrastados normais; b) divergência entre os sinais neurológicos e os achados ao exame radiográfico não contrastado; c) manifestações clínicas recorrentes após cirurgia de descompressão medular (ROBERTS & SELCER, 1993; KEALY & McALLISTER, 2005; THRALL & WIDMER, 2007).

A mielografia é contra indicada em casos de doença infecciosa, inflamatória, na suspeita de aumento da pressão intracraniana, estado de choque pós trauma, *status epilepticus* e desidratação. Não tem valor

<sup>I</sup>Departamento de Reprodução Animal de Radiologia Veterinária, Faculdade Medicina Veterinária e Zootécnica (FMVZ), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), Distrito de Rubião Junior s/n, 18618-000, Botucatu, SP, Brasil. E-mail: kmz@bol.com.br. Autor para correspondência.

<sup>II</sup>Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, SP, Brasil.

diagnóstico nos casos de mielopatia disseminada, meningopatias ou lesão em raiz de nervo (WRIGHT, 1984; BAGLEY et al., 1996; OWENS & BIERY, 1998; KEALY & McALLISTER, 2005; LUTTGEN & CUDDON, 2008).

Dentre as complicações envolvidas no exame mielográfico, a mais comum é a convulsão, podendo ocorrer também espasmo muscular, apnéia, vômito, hipertermia, meningite asséptica e óbito (WIDMER, 1989; KEALY & McALLISTER, 2005; ISRAEL et al., 2009). Acidente de punção como hemorragia no espaço subaracnóide (PACKER et al., 2007) e trauma medular foram relatados, devendo esta técnica ser realizada somente por profissional treinado (WIDMER, 1989; KEALY & McALLISTER, 2005; THRALL & WIDMER, 2007).

O mais indicado na mielografia é a realização de quatro projeções radiográficas: lateral direita, ventrodorsal (VD) e oblíquas direita e esquerda, a fim de se obter uma visibilização circunferencial da medula espinhal (KINBERGER, 1994). Para realização das projeções oblíquas, recomenda-se uma angulação do animal em relação à mesa de aproximadamente 30 graus (DOWNES et al., 2009).

Há situações em que a mielografia é inconclusiva (LAMB, 1994; BAGLEY et al., 1996; GIBBONS et al., 2006) e, nesses casos, a tomografia computadorizada (TC), principalmente no caso de suspeita de lesão óssea; e a ressonância magnética (RM), principalmente nos casos de suspeita de lesão intramedular ou tumorais, podem fornecer informações mais precisas quanto ao grau de compressão medular, à localização e à extensão da lesão (BAGLEY et al., 1996; THRALL & WIDMER, 2007; LUTTGEN & CUDDON, 2008; BURGENSE & FONSECA PINTO, 2009; HECHT et al., 2009; ISRAEL et al., 2009). Em estudo recente, PARRY et al. (2010) relataram que, embora a RM possa ser mais vantajosa que a mielografia por se tratar de um método não invasivo e fornecer detalhes anatômicos superiores para o planejamento cirúrgico, não foram observados efeitos benéficos sobre o desfecho da maioria dos cães com paralisia por lesão medular toracolombar aguda frente àqueles que realizaram o exame mielográfico, sendo a mielografia, atualmente, ainda considerada uma opção viável, em muitas circunstâncias, na medicina veterinária.

A avaliação da mielografia se dá por meio da observação das colunas de contraste que delimitam a medula espinhal. Em exames normais, essas colunas se apresentarão como finas linhas paralelas e homogêneas (KEALY & McALLISTER, 2005; THRALL & WIDMER, 2007). Cada projeção radiográfica apresentará a medula delineada por duas colunas de

contraste (KEALY & McALLISTER, 2005; THRALL & WIDMER, 2007). Para interpretação da mielografia, deve-se considerar o grau e a direção do desvio da coluna de contraste no espaço subaracnoide, sendo que sua visibilização é melhor na projeção radiográfica que tangencia a lesão (ROBERTS & SELCER, 1993). Sendo assim, a projeção radiográfica lateral demonstra lesões dorsais e ventrais na medula espinhal; já na projeção VD, visibilizam-se lesões nas laterais esquerda e direita; por fim, na projeção oblíqua, notam-se as lesões ventrolaterais ou dorsolaterais de ambos os lados (Figura 1).

As lesões medulares observadas na mielografia podem ser classificadas em: extradurais, intramedulares e intradural-extramedulares. A lesão extradural, como a que ocorre nos casos de processo degenerativo de disco intervertebral, comumente leva a um adelgaçamento e desvio da coluna de contraste no local da lesão, em direção ao centro do canal vertebral, com frequente atenuação ou interrupção da coluna de contraste no lado oposto. Geralmente, observa-se na projeção ortogonal um desvio periférico da coluna de contraste, já que o diâmetro da medula espinhal é alterado por uma compressão contralateral, devido à limitação do espaço no canal vertebral (KEALY & McALLISTER, 2005; THRALL & WIDMER, 2007).

Sabe-se que, dentre as afecções que acometem a medula espinhal, a compressão medular secundária ao processo degenerativo do disco intervertebral é a mais frequente em cães, porém rara em gatos. Quando acometidos por essa afecção, os animais podem apresentar manifestações clínicas como dor, dificuldade de locomoção, ataxia, incontinência urinária, paresia e paralisia, de acordo com o local da lesão, volume da massa compressiva e extensão da lesão (ROBERTS & SELCER, 1993; OWENS & BIERY, 1998; SOMERVILLE et al., 2001; TILLEY & SMITH, 2003; LECOUNTER & GRANDY, 2004; LUTTGEN & CUDDON, 2008).

Dois tipos de degeneração de disco intervertebral são conhecidos: 1) degeneração condróide com posterior ruptura do anel fibroso (extrusão ou Hansen tipo 1); 2) alterações fibróides que progridem com o envelhecimento do animal (protrusão ou Hansen tipo 2). A extrusão de disco ocorre com maior frequência em cães de pequeno porte e de meia idade, principalmente nas raças condrodistróficas. Já as raças de grande porte e com idade mais avançadas são mais acometidas por protrusão de disco (MACIAS et al., 2002; TILLEY & SMITH, 2003; KEALY & McALLISTER, 2005; THRALL & WIDMER, 2007). Deve-se ressaltar que situações de instabilidade na coluna vertebral, associadas ou não

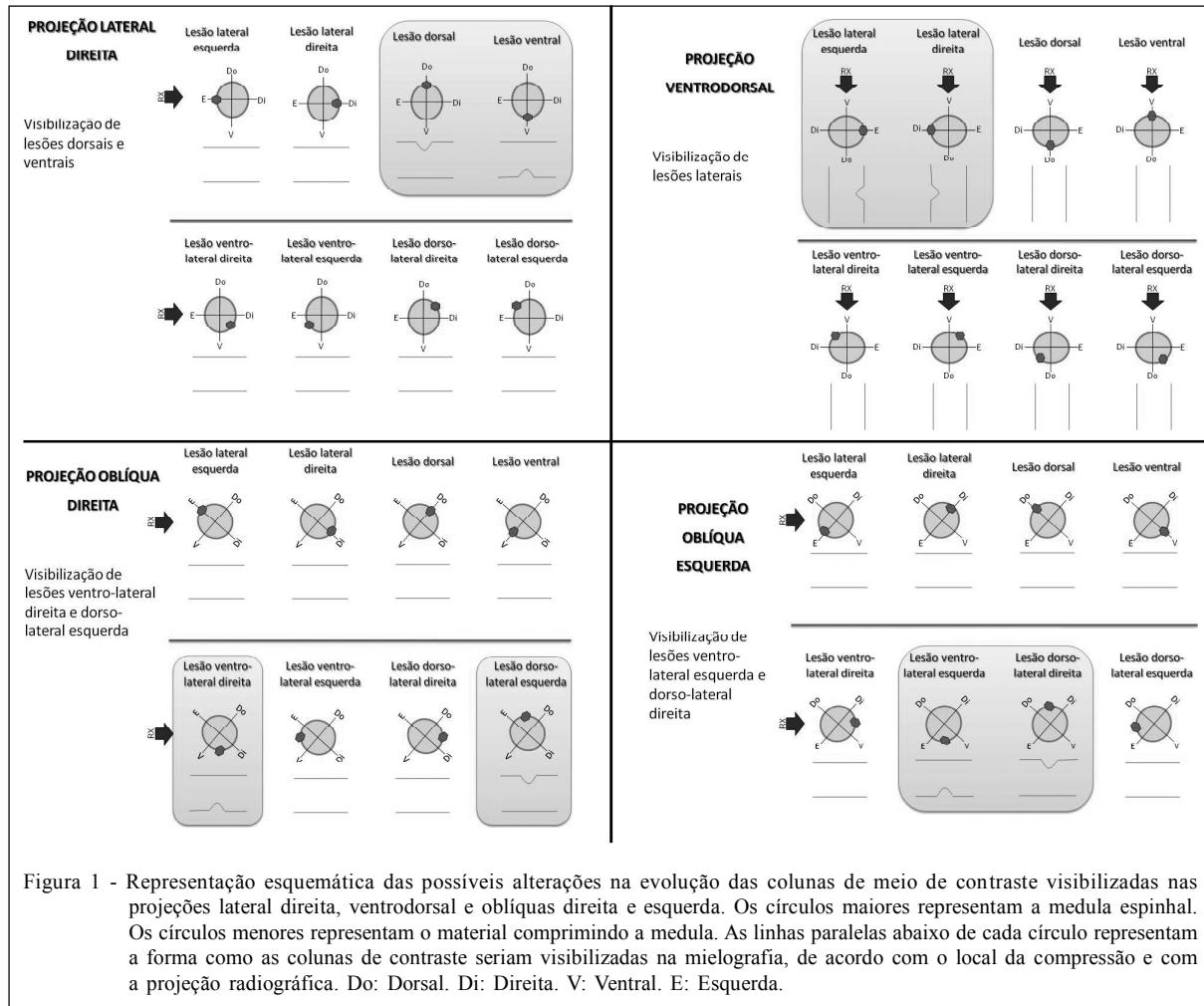


Figura 1 - Representação esquemática das possíveis alterações na evolução das colunas de meio de contraste visibilizadas nas projeções lateral direita, ventrodorsal e oblíquas direita e esquerda. Os círculos maiores representam a medula espinhal. Os círculos menores representam o material comprimindo a medula. As linhas paralelas abaixo de cada círculo representam a forma como as colunas de contraste seriam visibilizadas na mielografia, de acordo com o local da compressão e com a projeção radiográfica. Do: Dorsal. Di: Direita. V: Ventral. E: Esquerda.

a processos degenerativos, podem pressionar o disco, resultando em protrusão ou na extrusão do núcleo pulposo (LECOUNTER & GRANDY, 2004), podendo inclusive levar a uma meningite (KEALY & McALLISTER, 2005).

Os achados radiográficos desta afecção são: calcificação do disco intervertebral ou de seu núcleo pulposo; diminuição de espaço intervertebral ou aparência em forma de cunha do espaço intervertebral e opacificação no forame intervertebral. Tais achados devem sempre ser correlacionados com os sinais clínicos, pois nem sempre eles são acompanhados de sintomatologia (KEALY & McALLISTER, 2005; THRALL & WIDMER, 2007).

Nos casos de extrusão ou protrusão de disco, é comum o material se projetar dorsalmente, uma vez que a região ventral do disco é mais resistente (KEALY & McALLISTER, 2005), o que resulta na compressão da margem ventral da medula. Porém, é possível que esse material se projete lateralmente (BAGLEY et al., 1996), produzindo um deslocamento

medial da dura mater. Algumas vezes, o material do disco intervertebral migra ao redor da medula espinhal e se instala dorsalmente, produzindo um deslocamento ventral da dura mater. Há ainda casos de migração do material cranial ou caudalmente ao espaço intervertebral afetado (LAMB, 1994). Por essa razão, múltiplas projeções radiográficas no exame de mielografia se fazem necessárias para a exploração ao redor da medula espinhal e com a finalidade de auxiliar na localização mais precisa de compressões medulares (KINBERGER, 1994).

O objetivo deste estudo foi demonstrar a contribuição das projeções radiográficas oblíquas para a localização de lesões medulares extradurais de cães e gatos, causadas por protrusão ou extrusão de disco.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi consultado o banco de dados de um hospital veterinário para obter todas as mielografias realizadas no período desde 01 de abril de 2003 até 31

de dezembro de 2008. As radiografias e os laudos dessas mielografias foram revistos por um radiologista experiente e por um radiologista em fase de treinamento. Foram também consultadas as fichas clínicas dos respectivos animais, com objetivo de obter dados relacionados à resenha, à anamnese, à suspeita clínica e ao tratamento cirúrgico.

Foram incluídos no estudo os animais que apresentavam sinais clínicos e achados radiográficos compatíveis com degeneração do disco intervertebral (lesão medular extradural) e confirmados cirurgicamente. Além disso, somente os casos com todas as projeções radiográficas (lateral, VD, oblíquas esquerda e direita) foram selecionados. Exames mielográficos inconclusivos e os animais tratados clinicamente não foram considerados. Ao final do levantamento dos dados supracitados, foram selecionadas 116 mielografias de um total de 167 exames consultados.

Verificou-se, para cada projeção radiográfica, se ela foi imprescindível para a localização da lesão (somente ela demonstrou desvio da coluna de contraste) ou se ela apenas contribuiu para localizar a lesão (outras projeções também apontaram o local da lesão).

Utilizou-se o software Excel® para registrar os dados e calcular os percentuais de contribuição de cada projeção radiográfica para a localização da compressão medular. A análise estatística para comparação entre as projeções oblíquas direita e esquerda foi realizada no software GraphPad InStat® 3, por meio do teste de hipótese Teste t de Student.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionadas 116 mielografias de 112 cães (62 machos e 50 fêmeas) das raças teckel, poodle, rottweiler e cães sem raça definida e de quatro fêmeas felinas sem raça definida. A idade dos animais variou entre cinco meses e 15 anos, com média igual a sete anos.

Observou-se que a raça teckel, com média de idade de seis anos, foi a que mais realizou mielografia, cujo diagnóstico foi de lesão medular por processo degenerativo do disco intervertebral (47 casos: 40,5%). Apesar de esta raça ser popular na região de estudo, há uma correlação positiva com os dados da literatura, que apontam as raças condrodistróficas com média de idade entre 3-6 anos como a população mais acometida por extrusão de disco intervertebral (TILLEY & SMITH, 2003; KEALY & McALLISTER, 2005).

A região toracolombar da coluna vertebral é a mais acometida por protrusão ou extrusão de disco,

principalmente nas raças condrodistróficas (KIRBERGER et al., 1992; MACIAS et al., 2002; TILLEY & SMITH, 2003; DOWNES et al., 2009). Tendo em vista o grande número de cães condrodistróficos considerados nesta pesquisa, os achados da mielografia apontaram a região toracolombar como a mais acometida (54 casos: 46,5%), seguida de cervical (45 casos: 38,7%), lombar (13 casos: 11,2%), lombossacra (13 casos: 11,2%) e torácica (6 casos: 5%), sendo que, em 13% dos animais (n=15), havia mais de um local com lesão medular.

A região torácica de T1 a T10 foi a menos acometida, o que pode ser justificado pela variação anatômica, pois, do primeiro ao décimo disco intervertebral da região torácica, o ligamento longitudinal dorsal é reforçado pelos ligamentos intercapitais, sendo rara a ocorrência de protrusão ou extrusão de disco nesse segmento (KEALY & McALLISTER, 2005).

Em cães, foi relatado que as protrusões ou extrusões de discos intervertebrais na região cervical ocorrem em cerca de 15% dos casos (TOOMBS, 1992; TILLEY & SMITH, 2003). Neste estudo, foi confirmado o processo degenerativo do disco intervertebral na região cervical em 38,7% dos animais (n=45). Esse alto percentual de lesões medulares na região cervical pode ser explicado pela distribuição racial da população estudada, uma vez que predominaram cães de pequeno porte e condrodistróficos como teckel (17,8%, n=10) e poodle (14,3%, n=8), raças comumente afetadas por protrusão ou extrusão discal nessa região (PADILHA FILHO & SELMI, 1999; SOMERVILLE et al., 2001).

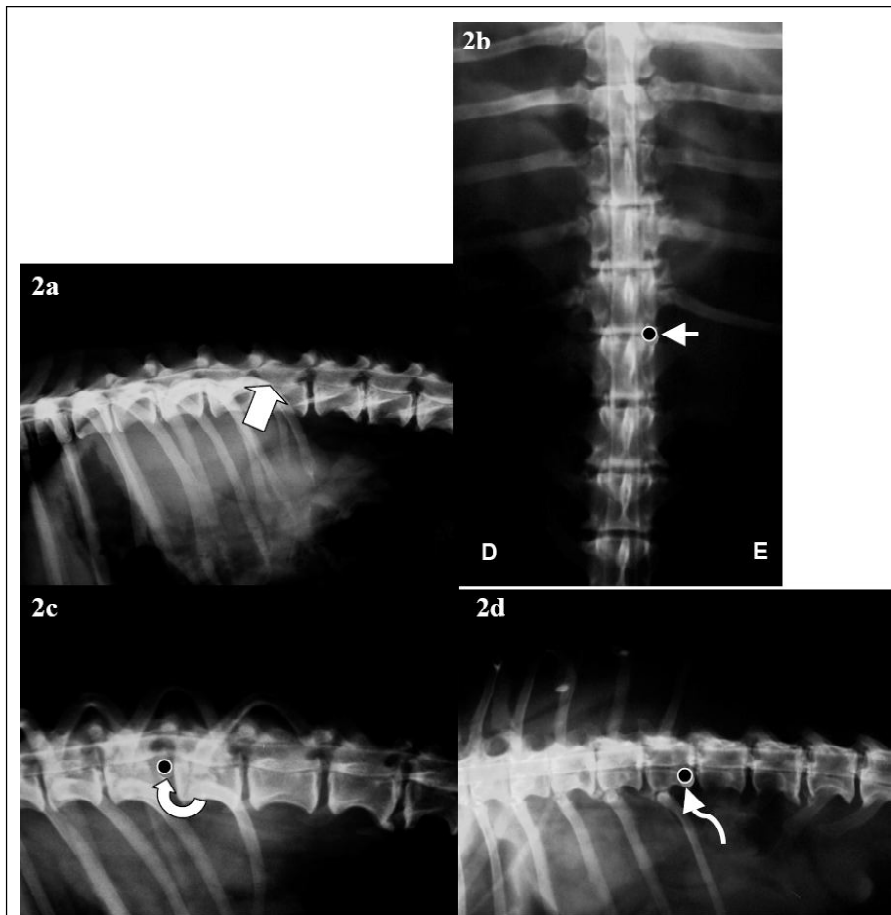
Foi confirmada protrusão de disco em região toracolombar nos quatro felinos incluídos nesse estudo, com idade variando de oito a treze anos. O baixo número de animais dessa espécie submetidos à mielografia, num período de tempo considerável, está de acordo com BAGLEY (2005), que cita a protrusão de disco como um achado comum em necropsias de gatos idosos, geralmente sem sinais clínicos notáveis. Quanto à região das lesões nos felinos estudados, pode-se afirmar somente a necessidade de mais estudo sobre o tema, uma vez que a quantidade de animais nessa categoria foi insuficiente para uma conclusão definitiva.

Segundo LUTTGEM & CUDDON (2008), lesões medulares extradurais lateralizadas como extrusão de disco culminam frequentemente com manifestações clínicas assimétricas. Contudo, um estudo realizado em 50 cães com suspeita de extrusão de disco intervertebral mostrou, em projeções oblíquas e ventrodorsais, a presença de compressão medular lateralizada em 50% dos animais sem manifestações

neurológicas assimétricas, sugerindo que a ausência desses sinais clínicos não exclui a presença de compressão medular lateralizada pela mielografia. Dessa forma, vale lembrar que a extrusão de disco lateralizada pode ocasionar compressão medular contralateral em função da limitação de espaço no canal vertebral ou inflamação simétrica da medula espinhal (SCHULZ et al., 1998). Não foi objetivo deste trabalho correlacionar os achados clínicos com os radiográficos das mielografias, porém, destaca-se a importância das projeções oblíquas, mesmo quando os sinais

neurológicos não apontem para a lateralização da compressão medular.

As projeções oblíquas forneceram informações relevantes, contribuindo com as outras projeções radiográficas habituais para localizar a compressão medular em 58,6% dos casos (n=68) e foram imprescindíveis para localizar a lesão em 36,2% das mielografias (n=42), que seriam inconclusivas ou passadas despercebidas caso não fossem realizadas estas projeções (Figura 2). Esse resultado está próximo ao relatado em outros estudos, em que as projeções



Fotos: Karen Maciel Zardo; HOVET Anhembi Morumbi (2010).

Figura 2 - Mielografia de um canino, teckel, 9 anos. Na projeção lateral direita (2a), nota-se atenuação das colunas de contraste ventral e dorsal entre T12-L2 (seta larga). Na projeção VD (2b), nota-se um desvio para lateral direita das colunas de contraste esquerda e direita entre T13-L1 (seta). Com essas projeções, o local sugerido para compressão medular seria lateral esquerda entre T13-L1. Porém, na projeção oblíqua direita (2c), nota-se um importante desvio dorsomedial da coluna de contraste ventrolateral direita entre T12-T13 (seta curva larga). Já a projeção oblíqua esquerda (2d) demonstra um discreto desvio dorsomedial da coluna de contraste ventrolateral esquerda entre T13-L1 (seta curva). Nesse caso, foi confirmada cirurgicamente compressão medular por extrusão de disco na região ventrolateral direita entre T12-T13 (círculo preto em 2c) e menos acentuada na região lateral e ventrolateral esquerda entre T13-L1 (círculo preto em 2b e 2d respectivamente). E-esquerda, D-direita.

oblíquas foram decisivas para localizar a lesão medular em cerca de 40% dos casos (KIRBERGER et al., 1992; ROLLOIS, 2002) e em 12% dos casos (MACIAS et al., 2002). De forma geral, há um consenso entre pesquisadores no que se refere à imprescindibilidade das projeções oblíquas para a correta identificação da compressão medular, especialmente quando esta se apresenta lateralizada (KIRBERGER et al., 1992; ROBERTS & SELCER, 1993; KINBERGER, 1994; LAMB, 1994; ROLLOIS, 2002; KEALY & McALLISTER, 2005; GIBBONS et al., 2006; ).

A projeção ventrodorsal de forma única foi mais importante para a localização das compressões lateralizadas (57,8%, n=67) do que as projeções oblíquas únicas (36,2%, n=42). Esses resultados divergiram de pesquisas anteriores, que revelavam uma contribuição maior das projeções oblíquas em relação à ventrodorsal para identificar o local da lesão (GIBBONS et al., 2006; DOWNES et al., 2009). Porém, ao considerar as projeções oblíquas e ventrodorsal associadas, a lateralização da compressão medular foi visibilizada em 94% dos casos (n=109), próximo ao percentual de 99,5% relatado por GIBBONS et al. (2006). Assim, observou-se que a associação das projeções oblíquas e ventrodorsal foi mais vantajosa para localizar a lesão medular do que essas projeções isoladamente. Esses dados, em conjunto com os obtidos por outros pesquisadores, comprovaram a necessidade dessa manobra radiográfica para melhorar a acurácia no diagnóstico por meio da mielografia (KIRBERGER et al., 1992; ROBERTS & SELCER, 1993; KINBERGER, 1994; LAMB, 1994; ROLLOIS, 2002; MACIAS et al., 2002; KEALY & McALLISTER, 2005; GIBBONS et al., 2006).

Em estudo de sensibilidade e especificidade diagnóstica, COSTA et al. (2006) observaram concordância dos resultados com a localização da lesão medular em 100% das ressonâncias magnéticas e em 83% das mielografias, somente com as projeções lateral e ventrodorsal. Eles consideraram que as projeções oblíquas poderiam ter auxiliado na identificação do local da lesão e reduzido o percentual de exames inconclusivos pela mielografia. Porém, vale ressaltar que a mielografia não exclui a possibilidade de resultados inconclusivos (LAMB, 1994; BAGLEY et al., 1996; GIBBONS et al., 2006), mesmo quando as projeções oblíquas se associam às projeções lateral e ventrodorsal, usualmente realizadas.

A escolha do lado para a realização da técnica cirúrgica de hemilaminectomia é mais precisa quando se fundamenta em achados mielográficos (ROBERTS & SELCER, 1993), mais especificamente das projeções oblíquas e ventrodorsal (GIBBONS et al.,

2006), correlacionados aos achados do exame clínico (OLBY et al., 1994). As projeções oblíquas foram consideradas importantes no contexto de tratamento cirúrgico, visto que falhas na correta localização da lesão medular podem tornar o procedimento cirúrgico mais invasivo (KINBERGER, 1994), subestimar o tempo da cirurgia e até mesmo prolongá-la desnecessariamente (LAMB, 1994), além de, como consequência, submeter o paciente a maiores riscos.

Quanto aos exames em que as projeções oblíquas ofereceram efetiva contribuição para a localização da lesão, não houve diferença estatisticamente relevante entre a projeção oblíqua esquerda (54,4%) e oblíqua direita (60,3%) ( $P>0,05$ ), o que também foi observado por KIRBERGER et al. (1992). Porém, DOWNES et al. (2009) relataram mais compressões extradurais lateralizadas para a direita do que para a esquerda, visibilizadas por meio das projeções oblíquas. Tendo em vista as diferentes possibilidades de lateralização do material herniado, podem-se considerar ambas as projeções oblíquas como igualmente importantes para avaliação das compressões medulares extradurais.

## CONCLUSÃO

O presente estudo possibilitou concluir que a projeção ventrodorsal foi mais decisiva para localizar a lateralização de compressões medulares em relação às projeções oblíquas, porém a associação destas projeções mostrou-se mais eficiente para localizar a lateralização das lesões do que essas projeções consideradas separadamente. Além disso, as projeções oblíquas foram imprescindíveis para a localização da compressão medular em mais de um terço dos casos, que seriam classificados como inconclusivos caso não fossem realizadas as projeções.

## REFERÊNCIAS

- BAGLEY, R.S. et al. Lateral and foraminal disk extrusion in dogs. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.18, n.7, p.795-804, 1996. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/23748101/CANINE-Lateral-and-Foraminal-Disk-Extrusion-in-Dogs>>. Acesso em: 13 set. 2010.
- BAGLEY, R.S. Clinical features of important and common diseases involving the spinal cord of dogs and cats. In: \_\_\_\_\_. **Fundamentals of veterinary clinical neurology**. Iowa: Blackwell Publishing Professional, 2005. p.154-155.
- LECOUNTER, R.A.; GRANDY, J.L. Doenças da medula espinhal. In: ETTINGER & FELDMAN. **Tratado de medicina interna veterinária**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. V.1, cap.106 p.667-672.

- BURGESE, L.F.; FONSECA PINTO, A.C.B. de C. Avaliação da discopatia em cães por métodos de imagem. Parte 2 – Tomografia computadorizada: revisão de literatura. **Clínica Veterinária**, n.80, p.40-46, 2009. Disponível em: <<http://www.editoraguara.com.br/cv/ano14/cv80/cv80.htm>>. Acesso em: 14 set. 2010.
- COSTA, R.C. et al. Comparison of magnetic resonance imaging and myelography in 18 doberman pinscher dogs with cervical spondylomyelopathy. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.47, n.6, p.523-531, 2006. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1740-8261.2006.00180.x/pdf>>. Acesso em: 13 set. 2010. doi: 10.1111/j.1740-8261.2006.00180.x.
- DOWNES, C.J. et al. Hemilaminectomy and vertebral stabilisation for the treatment of thoracolumbar disc protrusion in 28 dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v.50, n.10, p.525-535, 2009. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1748-5827.2009.00808.x/pdf>>. Acesso em: 13 set. 2010. doi: 10.1111/j.1748-5827.2009.00808.x.
- GIBBONS, S.E. et al. The value of oblique versus ventrodorsal myelographic views for lesion lateralization in canine thoracolumbar disc disease. **Journal of Small Animal Practice**, v.47, n.11, p.658-662, 2006. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1748-5827.2006.00067.x/pdf>>. Acesso em: 14 set. 2010. doi: 10.1111/j.1748-5827.2006.00067.x.
- HECHT, S. et al. Myelography vs. computed tomography in the evaluation of acute thoracolumbar intervertebral disk extrusion in chondrodystrophic dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.50, n.4, p.353-359, 2009. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1740-8261.2009.01549.x/pdf>>. Acesso em: 14 set. 2010. doi: 10.1111/j.1740-8261.2009.01549.x.
- ISRAEL, S.K. et al. The Relative sensitivity of computed tomography and myelography for identification of thoracolumbar intervertebral disk herniations in dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.50, n.3, p.247-252, 2009. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1740-8261.2009.01528.x/pdf>>. Acesso em: 24 set. 2010. doi: 10.1111/j.1740-8261.2009.01528.x.
- KEALY, J.K.; McALLISTER, H. O crânio e a coluna vertebral. In: \_\_\_\_\_. **Radiologia e ultrassonografia do cão e do gato**. 3.ed. Barueri: Manole, 2005. Cap.5, p 379-391.
- KIRBERGER, R.M. et al. The radiological diagnosis of thoracolumbar disc disease in the daschshund. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.33, n.5, p.255-261, 1992. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1740-8261.1992.tb00140.x/pdf>>. Acesso em: 14 set. 2010. doi: 10.1111/j.1740-8261.1992.tb00140.x.
- KINBERGER, R.M. Recent developments in canine lumbar myelography. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.16, n.7, p.847-353, 1994.
- LAMB, C.R. Common difficulties whit myelographic diagnosis of acute intervertebral disc prolapsed in the dog. **Journal of Small Animal Practice**, v.35, n.11, p.549-558, 1994. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1748-5827.1994.tb03816.x/pdf>>. Acesso em: 14 set. 2010. doi: 10.1111/j.1748-5827.1994.tb03816.x.
- LUTTGEM, P.J.; CUDDON, P.A. Afecções da medula espinhal. In: BIRCHARD, S.J.; SHERDING, R.G. **Manual Saunders de clínica de pequenos animais**. 3.ed. São Paulo: Roca, 2008. p.1319-1328.
- MACIAS, C. et al. Thoracolumbar disc disease in large dogs: a study of 99 cases. **Journal of Small Animal Practice**, v.43, n.10, p.439-446, 2002. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1748-5827.2002.tb00010.x/pdf>>. Acesso em: 14 set. 2010. doi: 10.1111/j.1748-5827.2002.tb00010.x.
- OLBY, N.J. et al. Correlation of plain radiographic and lumbar myelographic findings with surgical findings in thoracolumbar disc disease. **Journal of Small Animal Practice**, v.35, n.7, p.345-350, 1994. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1748-5827.1994.tb01713.x/pdf>>. Acesso em: 14 set. 2010. doi: 10.1111/j.1748-5827.1994.tb01713.x.
- OWENS, J.M.; BIERY, D.N. Radiographic contrast procedures. In: \_\_\_\_\_. **Radiographic interpretation for the small animal clinician**. 2.ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998. Chap.3, p.22.
- PACKER, R.A. et al. Intracranial subarachnoid hemorrhage following lumbar myelography in two dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.48, n.4, p.323-327, 2007. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1740-8261.2007.00250.x/pdf>>. Acesso em: 14 set. 2010. doi: 10.1111/j.1740-8261.2007.00250.x.
- PADILHA FILHO, J.G.; SELMI, A.L. Discopatia cervical no cão. Tratamento cirúrgico através de fenestração ventral. Estudo retrospectivo (1986-1997). **Ciência Rural**, v.29, n.1, p.75-78, 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84781999000100014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84781999000100014&script=sci_arttext)>. Acesso em: 14 set. 2010. doi: 10.1590/S0103-84781999000100014.
- PARRY, A.T. et al. Does choice of imaging modality affect outcome in dogs with thoracolumbar spinal conditions? **Journal of Small Animal Practice**, v.51, n.6, p.312-317, 2010. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1748-5827.2010.00936.x/pdf>>. Acesso em: 14 set. 2010. doi: 10.1111/j.1748-5827.2010.00936.x.
- 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.
- ROLLOIS, M.M. **La myelographie chez le chien interet des vues obliques**. 2002. 64f. These (Doctorat Veterinaire) - La Faculte de Medecine de Creteil, Creteil. Disponível em: <<http://theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=343>>. Acesso em: 23 jun. 2009.
- SOMERVILLE, M.E. et al. Accuracy of localization of cervical intervertebral disk extrusion or protrusion using survey radiography in dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v.37, n.6, p.563-572, 2001. Disponível em: <<http://www.jaaha.org/cgi/reprint/37/6/563>>. Acesso em: 14 set. 2010.
- SCHULZ, S.K. et al. Correlation of clinical, radiographic, and surgical localization of intervertebral disc extrusion in small-breed

dogs: a prospective study of 50 cases. **Veterinary Surgery**, v.27, n.2, p.105-111, 1998. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-950X.1998.tb00105.x/pdf>>. Acesso em: 14 set. 2010. doi: 10.1111/j.1532-950X.1998.tb00105.x.

TILLEY, L.P.; SMITH, F.W.K. Discopatia intervertebral cervical e discopatia intervertebral toracolombar. In: \_\_\_\_\_. **Consulta veterinária em 5 minutos: espécies canina e felina**. 2.ed. São Paulo: Manole, 2003. p.866-869.

THRALL, D.E.; WIDMER, W.R. Canine and feline intervertebral disc disease, myelography and spinal cord disease.

In: THRALL, D.E. **Textbook veterinary diagnostic radiology** 5.ed. Philadelphia: Saunders, 2007. Chap.12, p.194.

TOOMBS, J.P. Cervical intervertebral disk disease in dogs. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.14, n.11, p.1477-1487, 1992.

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

WIDMER, W.R. Iohexol and iopamidol: new contrast media for veterinary myelography. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.194, n.12, p.1714-1716, 1989.