

ISSN: 2319-0124

## EFEITO DA FLEXÃO-EXTENSÃO NAS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DO CANAL VERTEBRAL CERVICAL CAUDAL DE CÃES

Maíra F. F. MARTINS<sup>1</sup>; Maiara F. F. MARTINS<sup>2</sup>; Paulo V. T. MARINHO<sup>3</sup>

### RESUMO

A Síndrome de Wobbler é caracterizada pela compressão de estruturas nervosas na região cervical em cães de raças grandes e gigantes, ocasionando déficits neurológicos e dor. Estudos recentes atribuem o papel do componente dinâmico na patogênese da compressão, pressupondo que, em extensão, ocorre diminuição do canal vertebral e, do contrário, um aumento em flexão. O objetivo do estudo foi relatar as alterações morfológicas da altura do canal vertebral cervical de cadáveres caninos normais em três posições (neutro, extensão e flexão) em três segmentos vertebrais (C4-C5, C5-C6 e C6-C7). Dos resultados, a extensão evidenciou redução significativa da altura do canal vertebral nos segmentos avaliados (C4-C5; C5-C6; C6-C7), sendo de 19,6%, 19,8% e 17,9% na posição neutra e 20,6%, 18,5% e 21,3% em flexão, respectivamente. Em conclusão, a extensão da coluna vertebral cervical é responsável por reduzir a altura do canal vertebral em cadáveres caninos, reforçando a presença do componente dinâmico de compressão, porém não foi observado aumento do canal vertebral em flexão na maioria dos segmentos avaliados.

### Palavras-chave:

Spondilomielopatia cervical caudal; Coluna vertebral; Efeito cinemático; Canino.

### 1. INTRODUÇÃO

A espondilomielopatia cervical caudal (EMC) ou “síndrome de Wobbler” é uma doença complexa, multifatorial e ainda incompletamente entendida, comumente observada em cães de raças grandes e gigantes, caracterizada por gerar lesões compressivas progressivas de estruturas nervosas, levando a déficits neurológicos e hiperestesia cervical (DA COSTA; ECHANDI; BEAUCHAMP, 2009; DE DECKER et al., 2012).

A doença é representada pela presença de lesões estáticas e/ou dinâmicas que envolvem principalmente a região cervical caudal (C5-C6 e C6-C7). Didaticamente, a afecção é dividida em duas formas: ósseo-associada, caracterizada especialmente por estenose absoluta do canal vertebral secundária à má-formação óssea e/ou alterações osteoartísticas, e disco-associada, caracterizada por compressão medular causada pela protrusão de um ou mais discos intervertebrais, em combinação ou não com anormalidades vertebrais e hipertrofia do ligamento amarelo. Outro fator que favorece o desenvolvimento dos sinais clínicos é a estenose congênita do canal vertebral nos animais afetados (DA COSTA, 2010; DE DECKER et al., 2012; LIPSITZ et al., 2001).

Na literatura veterinária, os estudos recentes atribuem a presença do componente dinâmico

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: maira.franca@hotmail.com.

<sup>2</sup>Aluna colaboradora, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: maiara-franca@hotmail.com.

<sup>3</sup>Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: paulo.marinho@muz.ifsuldeminas.edu.br.

de compressão na patogênese da doença em cães que possuem estenose do canal vertebral, o que favorece o desenvolvimento de mielopatia e radiculopatia. A avaliação cinemática busca elucidar a presença desse componente dinâmico, o que motivou a realização dessa pesquisa.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos realizados foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais, sob o protocolo nº 3772020320. Foram utilizados cinco cadáveres caninos maduros (20 a 35 Kg) que vieram a óbito por condições não relacionadas à pesquisa. Não foram incluídos no estudo cadáveres de cães que apresentaram alteração ou histórico de trauma em coluna vertebral.

Os espécimes foram preparados de forma a selecionar apenas o segmento cervicotorácico (a partir de C2 até T2) a partir de minuciosa dissecação, removendo-se toda a musculatura excedente, preservando-se discos, ligamentos e cápsulas articulares. Ato contínuo, com o auxílio de uma serra fita, os processos espinhosos de T1 e T2 foram seccionados para o manuseio dos espécimes. Em seguida, as colunas foram seccionadas no plano sagital ao longo de toda coluna já preparada, totalizando 10 hemicolunas. Os espécimes foram então acondicionados em sacos plásticos e armazenados a  $-20^{\circ}\text{C}$  em *freezer* até a realização das mensurações, sendo que as colunas foram descongeladas em temperatura ambiente e mantidas umedecidas em solução NaCl 0,9% no dia da avaliação morfométrica. Todos os procedimentos foram realizados no Laboratório de Anatomia Veterinária do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho.

As colunas vertebrais foram posicionadas sobre uma base de madeira compacta contendo marcações de angulação (dispositivo de angulação), responsável por padronizar o movimento e angulação final pretendida, tanto para a extensão como para a flexão das colunas, sendo o  $0^{\circ}$  (zero grau) padronizado para o posicionamento neutro e para a extensão e flexão, foram utilizadas a angulação máxima permitida pelos espécimes. Um medidor cirúrgico castroviejo foi utilizado para obter todas as mensurações, além de que todas as medições foram feitas em triplicata e por três avaliadores para concordância interobservador. O diâmetro sagital do canal vertebral foi obtido em cada nível intervertebral de C4 a C7, obtendo a altura do canal vertebral (diâmetro vertical), sendo esta representada pela maior distância na direção dorso-ventral.

Para a análise dos dados, foi utilizado delineamento em blocos ao acaso em esquema fatorial nas parcelas experimentais (hemicolunas). Os dados foram submetidos à análise de normalidade e de homoscedasticidade das variâncias. A seguir, foi realizada análise de variância, sendo os efeitos dos espaços cervicais e posição avaliados pelo teste *F*. Quando o resultado do teste foi significativo a nível de 5%, foi aplicado teste *t* pareado. Para a avaliação das diferenças, foi aplicado teste *Tukey*.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo de Ramos et al. (2015a) foi o pioneiro em demonstrar objetivamente os efeitos dos movimentos de flexão e extensão nas características morfológicas do canal vertebral, embora outros autores já tenham citado a presença desses efeitos dinâmicos na coluna vertebral (REID, 1960; WALTZ 1967; SEIM, WITHROW, 1982). Em concordância com outras pesquisas (DA COSTA, 2010; PROVENCHER et al., 2016; REID, 1960; WALTZ, 1967; WHITE; PANJABI, 1990), Ramos et al. (2015a) constatou aumento de 7,7% no diâmetro do canal vertebral em flexão quando comparado em posição neutra, enquanto que na extensão, foi observada uma redução de 16,5%. Em nossa pesquisa, as colunas vertebrais apresentaram um aumento na altura do canal vertebral em flexão nos segmentos C4-C5 (1,25%) e C6-C7 (4,1%) comparado à altura obtida na posição neutra, mesmo sem significância. Já o segmento de C5-C6, o valor numérico foi inferior.

Um estudo realizado em humanos saudáveis constatou redução de 11% a 16% da área do canal vertebral em posição de extensão. Concomitantemente ocorre aumento de 9% a 17% da área da medula espinhal, o que justifica o agravamento da compressão da medula espinhal durante a extensão (WALTZ, 1967) e que, teoricamente explicaria o aparecimento de sinais neurológicos em cães (SEIM, WITHROW, 1982). Em nossa pesquisa utilizando cadáveres caninos normais, a média geral da altura do canal vertebral obtido em extensão, comparado à posição neutra, independentemente do segmento avaliado, foi 19,1% menor. Mais especificamente, no segmento C4-C5, essa redução foi de 19,67%, enquanto que em C5-C6 foi de 19,88% e C6-C7 foi de 17,9%.

Para Ramos et al. (2015a), a diferença do diâmetro do canal vertebral em flexão e extensão foi de 18,9%. Comparado a este estudo, nosso resultado foi muito semelhante (20,1%). Objetivamente, a posição de extensão resultou em redução de 1,65mm (20,67%), 1,62 mm (18,51%) e 2,2 mm (21,33%) nos segmentos C4-C5, C5-C6 e C6-C7, respectivamente. Isso justifica-se devido à formação de uma prega no ligamento amarelo, do anel fibroso, do ligamento longitudinal dorsal (MIURA et al., 2009; REID, 1960; WALTZ (1967).

Esses resultados têm implicações importantes para reforçar a presença do componente dinâmico de compressão na patogenia da EMC (DA COSTA, 2007; JOHNSON et al., 2010), comprovado por ressonância magnética cinemática (PROVENCHER et al., 2016). Salienta-se que a estenose congênita do canal vertebral é o mecanismo-chave, pois reduz consideravelmente a área efetiva para acomodação da medula espinhal, favorecendo lesões repetitivas e, associado a protrusão do disco e hipertrofia do ligamento amarelo, pode piorar as compressões (RAMOS et al., 2015a, 2015b), propiciando o desenvolvimento dos déficits neurológicos da doença (DA COSTA et al., 2006; DA COSTA; JOHNSON, 2012; DE DECKER et al., 2012; RAMOS et al., 2015a). Os nossos resultados reforçam essa premissa, pois em todos os três segmentos avaliados, a posição de

extensão resultou na menor média de altura do canal vertebral entre as três posições avaliadas.

#### 4. CONCLUSÕES

A extensão da coluna vertebral cervical é responsável por reduzir a altura do canal vertebral em colunas de cadáveres caninos normais, reforçando a premissa da presença do componente dinâmico de compressão, todavia, não foi observado um aumento do canal vertebral na posição de flexão em dois, dos três segmentos vertebrais avaliados.

#### AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

#### REFERÊNCIAS

- DA COSTA, R. C. Cervical spondylomyelopathy (wobbler syndrome) in dogs. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, [S.I.], v. 40, n.5, p. 881-913, set. 2010.
- DA COSTA, R. C. Pathogenesis of cervical spondylomyelopathy: lessons from recent years. In: ACVIM FORUM, 25. 2007, Seattle. **Proceedings...**Lakewood: ACVIM FORUM, 2007. p. 318 - 320.
- DA COSTA, R. C.; ECHANDI, R. L.; BEAUCHAMP, D. Computed tomographic findings in large and giant breed dogs with cervical spondylomyelopathy: 58 cases. **JVIM**, v. 23, n. 3, p. 881-913. 2009.
- DA COSTA, R. C.; JOHNSON, J. A. Intervertebral and intravertebral ratios in Doberman pinscher dogs with cervical spondylomyelopathy. **Veterinary Radiol. and Ultras.**, v. 53, n. 5, p. 518- 523, out. 2012
- DA COSTA, R. C. et al. Morphologic and morphometric magnetic resonance imaging features of Doberman pinscher dogs with and without clinical signs of cervical spondylomyelopathy. **American Journal Of Veterinary Research**, [S.I.], v. 67, n. 9, p. 1601-1612, set. 2006.
- DE DECKER, S. et al. Current insights and controversies in the pathogenesis and diagnosis of disc-associated cervical spondylomyelopathy in dogs. **Veterinary Record**, v. 171, p. 531- 537, nov. 2012.
- JOHNSON, J. A. et al. Kinematics of the cranial and caudal cervical spine in large breed dogs. **Veterinary Surgery**, [S.I.], v. 40, n. 6, p. 720-727, ago. 2010.
- LIPSITZ, D. et al. Magnetic resonance imaging features of cervical stenotic myelopathy in 21 dogs. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, [S.I.], v. 42, n.1, p. 20-27, fev. 2001.
- MIURA, J. et al. Dynamic evaluation of the spinal cord in patients with cervical spondylotic myelopathy using a kinematic magnetic resonance imaging technique. **Journal of Spinal Disorders And Techniques**. [S.I.], v. 22, n. 1, p. 8-13, fev. 2009.
- PROVENCHER, M. et al. Kinematic Magnetic Resonance Imaging for Evaluation of Disc-Associated Cervical Spondylomyelopathy in Doberman Pinschers. **Journal Of Veterinary Internal Medicine**, [S.I.], v. 30, n. 5, p. 1121-1128, maio. 2016.
- RAMOS, R. M. et al. Effects of flexion and extension on the diameter of the caudal cervical vertebral canal in dogs. **Veterinary Surgery**, [S.I.], v. 44, n.4, p. 459- 466, maio. 2015a.
- RAMOS, R. M. et al. Morphological changes of the caudal cervical intervertebral foramina due to flexion-extension and compression-traction movements in the canine cervical vertebral column. **BMC Veterinary Research**, [S.I.], v. 11, n. 1, p. 1- 8, ago. 2015b.
- REID, J. D. Effects of flexion-extension movements of the head and spine upon the spinal cord and nerve roots. **Journal Of Neurology, Neurosurgery And Psychiatry**, v. 23, n. 3, p. 214-221, ago. 1960.
- SEIM, H. B.; WITHROW, S. J. Pathophysiology and diagnosis of caudal cervical spondylomyelopathy with emphasis on the Doberman Pinscher. **JAAHA**, [S.I.], v. 18, p. 241-251. 1982.
- WALTZ, T. A. Physical factors in the production of the myelopathy of cervical spondylosis. **Brain**, [S.I.], v. 90, n. 2, p. 395-404, jun. 1967.
- WHITE, A. A.; PANJABI, M. M. **Clinical biomechanics of the spine**. 2. ed. Philadelphia: Lippincott Company, 1990.