Leonardo Oliveira de Castro Prado

Comparação biomecânica *ex vivo* da estabilização bilateral da coluna vertebral cervical caudal de cães conferida por meio de parafusos poliaxiais monocorticais e barras conectoras associados ou não a barra transversal

Ex vivo biomechanical evaluation of caudal cervical vertebral bilateral stabilization by use of monocortical polyaxial screws and connecting rods associated or not with a transverse rod in dogs.

Abstract: Surgical treatment for dogs with cervical spondylomyelopathy is presumed to be the treatment of choice. However, in veterinary medicine, biomechanical studies that propose the feasibility of fixation with vertebral screws and connectors bars, associated or not with devices that aim to increase the stability of the cervical vertebral segment of dogs, are scarce. The purpose of the present study was to verify the applicability and clinical response of caudal cervical vertebral stabilization through monocortical polyaxial screws in patients with caudal cervical spondylomyelopathy, and to analyze the biomechanical properties of this fixation method in canine specimens. In the first study, the clinical results of the vertebral distraction-stabilization technique were analyzed by means of monocortical polyaxial vertebral screws and connectors bars associated with an intervertebral distractor in the treatment of five dogs with disc-associated cervical spondylomyelopathy. All dogs had ambulatory tetraparesis. Complete remission of clinical signs was verified in two patients, two dogs showed maintenance of neurological grading, and one presented unacceptable response, with neurological worsening. The main complication observed was ventral displacement of the intervertebral distractor. After a mean follow-up of 15 months $\pm$ 9.5 months (1 to 26 months) no signs of spinal fusion were found. Thus, it is suggested that the technique used is a viable option for the treatment of dogs with cervical spondylomyelopathy, although its effectiveness in promoting the fusion of the treated vertebrae should be further studied. In a similar study, 13 vertebral column segments (C5-T2) of canine cadavers representing three experimental groups were analyzed. The groups were divided according to the evaluated vertebral condition: G1, represented by intact vertebral columns (Intact Group); G2, represented by vertebral columns with monocortical polyaxial screws and connector bars (Polyaxial Group); and G3, represented by vertebral columns with monocortical polyaxial screws and connector bars with the addition of a transverse bar (Crosslink Polyaxial Group). Range of motion (ROM) and neutral zone (NZ) in the axes of flexion and extension and axial torsion were evaluated. The stabilized groups showed significantly higher stiffness compared to the Intact Group. Between Groups 1 and 2, for the two parameters and axes evaluated, there was a difference with p values $< 0,001$, as verified when comparing the range of motion between Groups 1 and 3. In comparing the neutral zone between Groups 1 and 3 were verified values

of $p = 0,009$ for axial torsion and $p = 0,003$ for flexion-extension, but there was no significant difference between the groups of specimens fixed with or without crosslinks, thus concluding that this stabilization method is effective in increasing the stability caudal cervical spine and the addition of a crosslink may not be necessary for fixation of the studied segment.

Resumo: O tratamento cirúrgico para cães com espondilomielopatia cervical é presumido como o tratamento de eleição. Entretanto, na Medicina Veterinária, estudos biomecânicos e clínicos que propõem a viabilidade da fixação com parafusos vertebrais e barras conectoras, associados ou não a dispositivos que visam aumentar a estabilidade do segmento vertebral cervical de cães, são escassos. O objetivo do presente estudo foi verificar a aplicabilidade e resposta clínica da estabilização vertebral cervical caudal por meio de parafusos poliaxiais monocorticais em pacientes com espondilomielopatia cervical caudal, e analisar as propriedades biomecânicas deste método de fixação em espécimes caninas. No primeiro estudo foram analisados os resultados clínicos da técnica de distração-estabilização vertebral por meio de parafusos vertebrais poliaxiais monocorticais e barras conectoras associados a um distrator intervertebral no tratamento de cinco cães com espondilomielopatia cervical disco-associada. Todos os cães apresentavam tetraparesia ambulatória. A total remissão das manifestações clínicas foi verificada em dois pacientes, dois cães apresentaram manutenção da graduação neurológica, e um apresentou resposta inaceitável, com piora do quadro neurológico. A principal complicação verificada foi o deslocamento ventral do distrator intervertebral. Após um tempo médio de acompanhamento de 15 meses $\pm$ 9,5 meses (1 a 26 meses) não foram verificados sinais de fusão vertebral. Desta forma, sugere-se que a técnica utilizada é uma opção viável para o tratamento de cães com espondilomielopatia cervical, embora sua efetividade em promover a fusão das vértebras tratadas ainda deva ser melhor estudada. Em estudo semelhante foram analisados 13 segmentos de colunas vertebrais (C5-T2) de cadáveres caninos que representaram três grupos experimentais. Os grupos foram divididos segundo a condição vertebral avaliada: G1, representado pelas colunas vertebrais íntegras (Grupo Íntegro); G2, representado pelas colunas vertebrais com parafusos poliaxiais monocorticais e barras conectoras (Grupo Poliaxial); e G3, representado pelas colunas vertebrais com parafusos poliaxiais monocorticais e barras conectoras com a adição de uma barra transversal (Grupo Poliaxial com Barra Transversal). Foram avaliados a amplitude de movimento (AM) e zona neutra (ZN) nos eixos de flexão e extensão e torção axial. Os grupos estabilizados demonstraram rigidez significativamente maior em relação ao Grupo Íntegro. Entre os Grupos 1 e 2, para os dois parâmetros e eixos avaliados, houve diferença com valores de $p < 0,001$, assim como verificado na comparação da amplitude de movimento entre os Grupos 1 e 3. Na comparação da zona neutra entre os Grupos 1 e 3 verificou-se valores de $p = 0,009$ para torção axial e $p = 0,003$ para flexão-extensão, porém não houve diferença significativa entre os grupos de espécimes fixados com ou sem barra transversal, concluindo desta forma, que este método de estabilização é efetivo em aumentar a estabilidade da coluna vertebral cervical caudal e a adição de uma barra transversal pode não ser necessária na fixação do segmento estudado.