

ALTERAÇÕES BIOMECÂNICAS DA COLUNA VERTEBRAL E INJÚRIAS VERTEBRAIS EM CÃES ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Guilherme Arantes Mendonça^{*}, Carlos Gomes Ferreira², Marina Cruvinel Assunção Silva³,
Fernando Antônio Ferreira²

RESUMO

Todo movimento é um evento mecânico que implica em uma força sobre a coluna. Sempre que tal força exceder a tolerância da coluna lesões irão ocorrer, podendo ser de diferentes magnitudes. Foram analisadas radiografias de 33 cães com suspeita clínica de alteração vertebral, atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia entre janeiro de 2007 e setembro de 2010. Notou-se que 20 animais (60,60 %) apresentaram alterações no perfil anátomo-funcional da coluna vertebral (colunas em cifose, lordose ou excessivamente retilíneas). Com relação à presença de lesões, foi verificado que 30 cães (90,90%) tiveram diagnóstico positivo para algum processo patológico. Os resultados não apresentaram diferença ($p > 0,05$). Concluiu-se que alterações morfológicas da coluna vertebral são contudentes para o desenvolvimento de distúrbios biomecânicos e posteriores manifestações clínicas, pois levam a um aumento na magnitude, estresse e frequência de cargas aplicadas, com consequente comprometimento na síntese dos tecidos, sendo associadas às mudanças nas estruturas dos discos intervertebrais.

Palavras-chave: Radiografia. *Canis familiaris*. Discopatia. Instabilidade.

INTRODUÇÃO

Diversas lesões da coluna vertebral, incluindo fraturas e deslocamentos espinhais, má formação dos corpos vertebrais, discopatias e

discoespondilites são diagnosticadas em cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia.

Determinados animais, denominados condrodistróficos, são mais susceptíveis a apresentar alterações na biomecânica da coluna; tais alterações acarretam maiores tensões, compressões, cisalhamentos e até mesmo torções dos corpos vertebrais, fazendo com que o disco intervertebral (DIV), devido à força excessiva ao qual é exposto, sofra uma protusão em direção ao canal medular, comprimindo a medula espinhal e determinando problemas locomotores (FOSSUM, 1997).

De acordo com Fossum (1997), são várias as raças de animais condrodistróficos; entre elas, Daschshund ou Teckel, Pequinês, Beagle, Poodle (mini e toy), Cocker Spaniel Americano, Shih-tzu, Lhasa-apso e Welshcoargi. Esses cães têm um baixo centro de gravidade, sendo que a distância entre o esterno e o solo representa aproximadamente um terço da altura em relação ao garrote. Para alcançar as funções mecânicas da coluna vertebral, ou seja, transportar grandes cargas permitindo os movimentos entre a cabeça, tórax e pelve, protegendo os elementos neurais, é necessário que a coluna seja um sistema mecanicamente estável (PANJABI, 1994). O sistema de estabilização é composto, além da própria coluna, pelos músculos que a sustentam e por uma unidade de controle, o sistema nervoso central, responsável por monitorar informações como posição, cargas, movimentos da coluna e das massas musculares unidas a ela de uma forma dinâmica (PANJABI, 1994).

¹Médico Veterinário- Universidade Federal de Uberlândia.

²Professor Doutor Faculdade de Medicina Veterinária- Universidade Federal de Uberlândia.

³Mestranda Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias- Universidade Federal de Uberlândia. Trabalho de iniciação científica e de conclusão de curso, apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais.

*Autor para correspondência: guilhermeam@netsite.com.br

As cargas aplicadas à coluna vertebral ajudam a manter a síntese dos tecidos que suportam e transmitem forças, mas esta síntese dependerá de outros fatores, tais como magnitude, estresse e frequência com que tais cargas são aplicadas (LEMOS; TOMAZINI, 2007).

A coluna vertebral de um cão é normalmente formada por sete vértebras cervicais, treze torácicas, sete lombares, três sacrais fixas e de uma a vinte e duas vértebras coccígeas. Entre cada vértebra existe um disco intervertebral (DIV), responsável principalmente por amortecer os choques. A espécie canina possui aproximadamente 26 DIVs, ausentes somente entre as vértebras atlas e áxis (primeira e segunda vértebra cervical ou C1 e C2) e entre cada uma das vértebras sacrais fundidas (BREIT, 2002).

O DIV é composto por um anel fibroso (AF) exterior, que circunda uma estrutura gelatinosa excêntrica, o núcleo pulposo (NP). Cada disco é circundado cranial e caudalmente por uma a três placas de cartilagem hialina, e dorsal e ventralmente por ligamentos longitudinais (BRISSON, 2010).

O AF é de 1,5 a 2,8 vezes mais espesso ventralmente em relação a sua porção dorsal, resultando na localização excêntrica do NP no DIV; tal diferença de espessura parece estar relacionada ao aumento do risco de extrusão ou hérnia dorsal do DIV em direção ao canal vertebral (BRISSON, 2010).

Degeneração do DIV parece ser um processo auto-perpetuativo, como consequência do rompimento do AF, da remodelação celular, de cargas biomecânicas alteradas e de deficiências nutricionais. Diferenças ultra-estruturais entre o DIV de raças de cães não-condrodistróficos e condrodistróficos podem explicar a rapidez e severidade de alterações degenerativas nessas últimas raças (BRAY; BURBIDGE, 1998).

A degeneração Hansen tipo I ocorre principalmente nas raças condrodistróficas ou condrodistróficas mistas. Este tipo de degeneração do DIV é basicamente uma metaplasia condróide do NP com degeneração e fraqueza do AF (LORENZ; KORNEGAY, 2006).

A degeneração tipo II do disco é caracterizada por abaulamento do disco intervertebral sem ruptura completa do AF, estando associada com maior frequência à degeneração fibróide do disco, podendo resultar em protusão gradual do conteúdo discal degenerado dentro do anel intacto (ETTINGER; FELDMAN, 2004). A protusão gradual leva a mielopatia focal lentamente progressiva, e afeta mais as raças não condrodistróficas, como Pastor Alemão e Labrador Retriever (LORENZ; KORNEGAY, 2006).

Hérnia de disco é um processo patológico relacionado à ruptura do AF, com subsequente deslocamento da massa central do disco nos espaços intervertebrais (ETTINGER; FELDMAN, 2004).

A espondilose deformante (ED) é uma lesão frequente atribuída às alterações de força aplicadas à coluna vertebral. Trata-se de uma doença degenerativa caracterizada pela presença de um ou mais osteófitos nos corpos vertebrais, em diferentes graus de desenvolvimento. Quando grave provoca rigidez dorsal, claudicação, alterações da marcha e dor (CARNIER et al., 2004).

Contudo, espondilose anquilosante (EA) consiste em uma doença inflamatória crônica que acomete preferencialmente a coluna vertebral, podendo evoluir com rigidez e limitação funcional progressiva do esqueleto axial (BARROS-SAMPAIO et al., 2007).

A densidade óssea baixa pode ser observada ao exame radiológico como área apresentando grande porosidade, devido à maior quantidade de espaço interósseo. Tal imagem pode ser traduzida pela diferença radiográfica entre ossos esponjosos, de menor densidade óssea, e ossos compactos, mais densos (ALVES; STERMAN, 2010).

Calcificação discal se refere ao material calcificado no interior do NP. Quando achado radiográfico isolado, não apresenta significado clínico, sendo indicativo de degeneração do disco. Logo, disco calcificado é considerado um achado radiográfico e indicativo de degeneração, mas nem sempre é o

causador da compressão medular (FESTUGATTO, 2008).

A subluxação ocorre quando as superfícies articulares são parcialmente separadas, mas ainda permanece alguma porção de cada superfície em contato (FILHO, 2001).

A radiografia simples tem uma acurácia de aproximadamente 92% no diagnóstico de doença discal, com variações principalmente decorrentes da experiência de quem avalia o filme (FARROW, 2006).

Para um cão apresentando paralisia aguda e com uma única lesão demonstrada no exame simples, a radiografia contrastada (mielografia) é desnecessária, a não ser que os achados neurológicos não sejam compatíveis com o exame radiográfico. Portanto, embora o exame contrastado seja indispensável em alguns casos, pode ser supérfluo em outros (FARROW, 2006).

O presente estudo teve como objetivo avaliar as alterações biomecânicas da coluna vertebral e injúrias vertebrais de cães atendidos e radiografados no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, no período de janeiro de 2007 a setembro de 2010.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta dos dados foi realizada mediante acompanhamento dos casos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, no

município de Uberlândia, Minas Gerais, no período de janeiro de 2007 a setembro de 2010.

Foram analisadas 33 radiografias de cães sem raça definida, cuja anamnese e exame clínico justificavam suspeita de alterações na coluna vertebral.

As análises foram feitas em negatoscópio de luz branca de 30X40cm, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia.

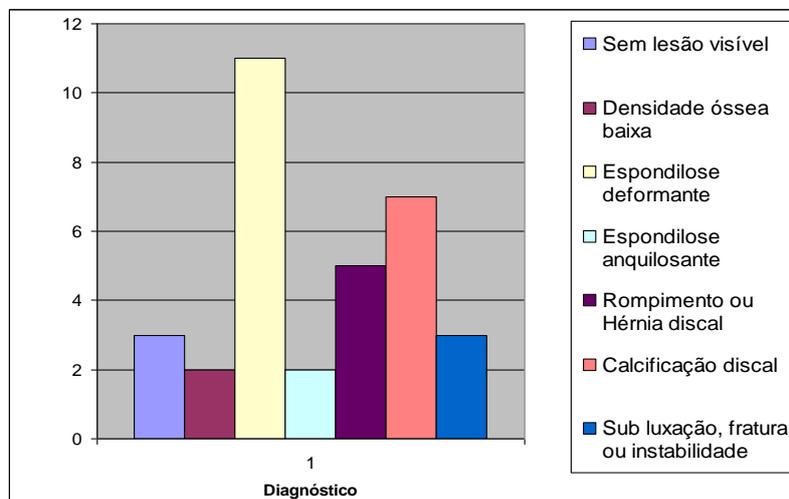
Foi realizado o Teste de Comparação Múltipla entre Proporções (DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008), para verificar se houve ou não diferença estatística significativa, entre os animais, nas alterações anátomo-funcionais e incidência de lesões.

RESULTADOS

É possível notar (Figura 1) que dos 33 cães, apenas três (9,10 %) não apresentaram nenhum tipo de lesão quando analisadas suas radiografias. Ou seja, 90,90% dos cães tiveram diagnóstico positivo para alguma moléstia. Destes, 11 (33,33%) apresentaram ED; 7 (21,21%) calcificação discal; 5 (15,15%) hérnia discal; 3 (9,09%) outras alterações; 2 (6,06%) densidade óssea baixa e 2 (6,06%) EA.

Através do teste de comparação múltipla entre proporções foi inferido que não houve diferença estatística significativa.

Figura 1 - Achados diagnósticos radiográficos em 33 cães com suspeita de processos patológicos associados à coluna vertebral.



Após análise das sete calcificações disciais verificadas neste estudo, notou-se que cinco (71,42 %) apresentaram a alteração entre T9 e T13, mas não necessariamente em todos estes discos. Tal fato vai de acordo com o mencionado por BRISSON (2010). Os outros dois animais demonstraram discos calcificados na região lombar entre L1 e L7, também não necessariamente em todos os discos.

Um total de 24% a 90% dos Dachshunds desenvolvem mineralização de um ou mais DIV's, com uma média de 2,3 discos calcificados por cão. Calcificações foram relatadas em todos os discos, mas os discos da região torácica, especialmente entre T10 e T13, apresentam mais frequentemente esta mineralização (BRISSON, 2010).

No presente estudo, considerando a não-especificidade de raça dos cães analisados, foi possível observar ED como lesão única em onze animais, ou seja, 33,33% do total. Porém, como animais com EA (6,06 %), rompimento ou hérnia discal (15,15 %) e calcificação discal (21,21 %), também apresentaram evidências de ED, foi possível inferir um grau de positividade de 75,75% para ED em todos os seus graus, desde os iniciais até os mais avançados.

Em um estudo na Itália, um total de 849 cães da raça Boxer foram radiografados na região torácica, lombar e sacral da coluna vertebral, para mensuração dos graus (1, 2 ou 3) de ED. A classificação foi realizada para todos os 20 sítios intervertebrais desde T1-T2 até L7-S1, com prevalência de ED em 84% dos animais (BATTIÉ et al., 2004).

Segundo Brisson (2010), os ligamentos intercapitais (conjugais) conectam as cabeças das costelas de T2 a T10 atravessando cada DIV e cruzando entre o AF e o ligamento longitudinal dorsal. Acredita-se que esta restrição adicional dorsal é capaz de reduzir a taxa de hérnia discal de T2/T3 a T10/T11.

Os resultados do presente estudo concordam com a constatação supramencionada, já que as cinco hérnias disciais diagnosticadas ocorreram em vértebras lombares. Três hérnias entre L1-L2, uma entre L2-L3 e uma entre L3-L4. Assim, os ligamentos intercapitais

demonstraram promover uma maior estabilidade para a coluna vertebral torácica, principalmente até T10.

Dos 33 cães avaliados, 20 (60,60%) apresentaram perfil anátomo-funcional da coluna vertebral alterado. Dentre essas alterações cinco consistiram de perfil em cifose (15,15%), seis em lordose (18,18%) e nove retilíneas (27,27%). Treze animais (39,40%) com suspeita de lesões associadas apresentaram um perfil normal. Através do teste de comparação múltipla entre proporções foi inferido que não houve diferença estatística significativa entre esses achados.

Segundo Jeffery (1995), a estrutura normal da coluna vertebral permite uma distribuição homogênea dos esforços, mantendo-se equilibrada. A partir desta premissa, têm-se observado na radiologia veterinária uma grande variação anatômica da coluna vertebral, resultando em sinais clínicos. Como exemplo é possível citar a falta de harmonia e congruência entre o segmento tóraco-lombar, podendo acarretar uma má distribuição na absorção dos esforços impostos durante o trabalho da coluna.

Também é possível verificar colunas vertebrais muito retilíneas, com ausência da curva em cifose. Isto leva a uma maior rigidez da estrutura, comprometendo a absorção de esforços e sobrecarregando as vértebras apendiculares (T11-T12), principalmente as mais caudais (JEFFERY, 1995).

Adicionalmente, notam-se colunas vertebrais com curvatura em cifose muito acentuada. Neste caso, segundo cálculos, a resultante de forças provoca uma sobrecarga por pré-tensão causada pelas estruturas vertebrais. O mesmo raciocínio pode ser aplicado para as lordoses e escolioses adquiridas ou congênitas (JEFFERY, 1995).

Lemos e Tomazini (2007) avaliaram as mudanças macroscópicas na estrutura do disco intervertebral e perceberam que estas vêm sendo associadas a alterações em suas propriedades biomecânicas, e, conseqüentemente, a mecanismos estimuladores de lombalgias.

Assim, o perfil anátomo-funcional da coluna vertebral, associado diretamente às características dos animais, leva à hipótese de que perfis alterados (colunas em cifose, lordose ou excessivamente retilíneas), podem estar associados a mudanças nas estruturas dos discos intervertebrais, já que levam a um aumento na magnitude, estresse e frequência de cargas aplicadas, e conseqüentes alterações nas sínteses dos tecidos.

Animais condrodistróficos, por sua vez, têm intrínsecos perfis anátomo-funcionais alterados, ou seja, apresentam este fator de predisposição genética como um motivo por serem mais afetados por problemas de coluna.

Hipóteses concorrentes sobre o envolvimento mecânico na degeneração do disco incluem degeneração e desgaste (ou sobrecarga) e hipomobilidade. Na hipótese de sobrecarga, uma demanda mecânica exigente do meio produz trauma localizado tal que o acúmulo de lesões teciduais e micro-lesões superam a capacidade do disco para reparar-se, devido à baixa taxa de regeneração e reparo biológico de suas células (IATRIDIS et al., 2006).

Hipomobilidade também produz mudanças adaptativas que podem estar relacionadas à falta de estímulo mecânico ou transporte reduzido. Sobrecarga e imobilização juntos têm sido propostos na progressão da degeneração do disco, onde o aumento de flexibilidade ou hiper mobilidade ocorre na degeneração precoce, seguido de limitação dolorosa dos movimentos, enrijecimento dos tecidos e hipomobilidade, na degeneração tardia (IATRIDIS et al., 2006).

Estas análises de degeneração discal mecanicamente acelerada corroboram com as observações deste estudo, uma vez que colunas vertebrais distantes morfologicamente do ideal provavelmente sofrem limites para mobilidade e levam ao aparecimento de sinais de doenças disciais.

Ao rever os estudos epidemiológicos recentes, Battié et al. (2004) relataram que exposições físicas desempenharam papéis relativamente pequenos em degeneração de disco e concluíram serem as influências genéticas

os fatores predisponentes para tais lesões. Tal afirmativa contrasta com a maioria dos estudos epidemiológicos, os quais associam pesadas cargas físicas com sinais radiográficos de degeneração discal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os 33 cães analisados, 20 (60,60%) apresentaram perfil anátomo-funcional alterado (colunas em cifose, lordose ou excessivamente retilíneas) e 30 cães (90,90%) receberam diagnóstico de alguma lesão de coluna vertebral. Não foi encontrada diferença estatística entre os achados.

Dentre as alterações inerentes à coluna vertebral, os aspectos morfológicos são contundentes para o desenvolvimento de alterações biomecânicas e conseqüentes manifestações clínicas, influenciando os tipos de tratamentos a serem aplicados.

ABSTRACT

Every movement is a mechanical event that requires a force on the spine. Whenever this force exceeds the tolerance of the spine, injuries will occur, and may be of different magnitudes. From it were analyzed radiographs of 33 dogs with clinical suspicion of vertebral change, consulted in Veterinary Hospital of the Federal University of Uberlândia between January 2007 and September 2010. It was noted that 20 animals (60.60%) showed changes in anatomical and functional profile of the spine (columns in kyphosis, lordosis or too straight). With respect to lesions, it was found that 30 dogs (90.90%) had a positive diagnosis for any disease process. These results showed no differences ($p > 0.05$). Therefore, the morphology of the spine are remarkable for the development of biomechanical changes and subsequent clinical manifestations, since they lead to an increase in the magnitude, frequency and stress of applied loads, with consequent changes in tissues synthesis, being associated with changes in structures of intervertebral discs.

Keywords: Radiograph. *Canis familiaris*. Discopathy. Instability.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. D. S.; STERMAN, F. A. Determinação da densidade mineral óssea da extremidade distal do rádio de cães da raça Rottweiler, por meio da densitometria óptica radiográfica. **Revista Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 17, n. 2, p. 229-237, 2010.

BARROS-SAMPAIO, P. D.; AZEVEDO, V. F.; BONFIGLIOLI, R.; CAMPOS, W. R.; CARNEIRO, S. C. S.; CARVALHO, M. A. P. Consenso Brasileiro de Espondiloartropatias: Espondilite Anquilosante e Artrite Psoriásica, Diagnóstico e Tratamento- Primeira Revisão. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 233-242, 2007.

BATTIÉ, M. C.; VIDEMAN, T.; PARENT, E. Lumbar disc degeneration: epidemiology and genetic influences. **Spine**, Lebanon, v. 29, n. 23, p. 2679-2690, 2004.

BRAY, J. P.; BURBIDGE, H. M. The canine intervertebral disk. Part Two: Degenerative changes-nonchondrodystrophoid versus chondrodystrophoid disks. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Denver, v. 34, n. 2, p. 135-144, 1998.

BREIT, S. Osteological and Morphometric Observations on Intervertebral Joints in the Canine Pre-diaphragmatic Thoracic Spine (Th1±Th9). **The Veterinary Journal**, London, v. 164, n. 3, p. 216-223, 2002.

BRISSON, B. A. Intervertebral Disc Disease in Dogs. **Veterinary Clinic North America Small Animal Practice**, New York, v.40, n. 5, p. 829-858, 2010.

CARNIER, P.; GALLO, L.; STURARO, E.; PICCININI, P.; BITTANTE, G. Prevalence of spondylosis deformans and estimates of genetic parameters for the degree of

osteophytes development in Italian Boxer dogs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 82, n. 1, p. 85-92, 2004.

DEVELOPMENT CORE TEAM. A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2008. Disponível em: <<http://www.r-project.org>>. Acesso em: 13 dez. 2010.

ETTINGER, S. J.; FELDMAN, C. E. **Tratado de Medicina Interna Veterinária**, 5 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 667 p.

FARROW, C. S. **Veterinária, Diagnóstico por Imagem do Cão e Gato**, São Paulo: Rocca, 2006. 288-289 p.

FESTUGATTO, R.; MAZZANTI, A.; RAISER, A. G.; PELLIZARI, C.; SALBEGO, F. Z.; BECKMANN, D. V. Recuperação funcional de cães com doença do disco intervertebral tóracolombar submetidos ao tratamento cirúrgico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2232-2238, 2008.

FILHO, B. J. R. Luxações e Subluxações, 2001. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/blair_art8.htm>. Acesso em 28 jan. 2011.

FOSSUM, T. W. **Small Animal Surgery**, Missouri : Mosby-Year Book, 1997. 1195p.

IATRIDIS, J. C.; MACLEAN, J. J.; ROUGHLEY, P. J.; ALINI, M. Effects of Mechanical Loading on Intervertebral Disc Metabolism In Vivo. **The Journal of Bone & Joint Surgery**, Needham, v. 88-A, n. 2, p. 41-46, 2006.

JEFFERY, N. D. **Handbook of Small Animal Spinal Surgery**, London: W. B. Sanders Company, 1995. 236 p.

LEMOS, F. F.; TOMAZINI, J. E. **Comportamento do Disco Intervertebral sob Alta Compressão**, 2007. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/eventos/educacao_fisica/biomecanica2007/upload/226-1-A-

[Lemos-Tomazini_CBB2007.pdf](#)>. Acesso em: 15 jun. 2010.

LORENZ, M. D.; KORNEGAY, J. N. **Neurologia Veterinária**. 4 ed. Barueri: Manole, 2006. p. 134-135.

PANJABI, M. M. Lumbar Spine Instability: A Biomechanical Challenge. **Current Orthopaedics**, Memphis, v.8, p 100-105, 1994.