

Comunicação

[Communication]

Utilização da tomografia computadorizada quantitativa como teste de resistência para avaliação de placas ósseas

[Quantitative computed tomography as a test of endurance for evaluation of bony plates]

E.V. Melo Filho¹, L.A.V.S. Costa¹, P.M.C. Freitas², D.C. Oliveira¹,
M.W. Teixeira³, F.S. Costa³

¹Universidade Federal do Paraná - Curitiba, PR

²Escola de Veterinária - Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte, MG

³Universidade Federal Rural de Pernambuco - Recife, PE

Os enxertos e implantes ósseos são amplamente utilizados em situações clínicas com perda de tecido ósseo. Sua aplicabilidade é vasta na cirurgia reconstrutiva, principalmente na área ortopédica, sendo empregados para reparos decorrentes de traumas, em pseudoartroses, em correção de deformidades, e após ressecção tumoral ou como estímulo à osteogênese (Wood e Bishop, 2007).

A busca por biomaterial alternativo ao metal para a confecção de implantes cirúrgicos ocorre porque alguns metais utilizados na confecção de próteses ortopédicas podem causar problemas de biocompatibilidade, de osteointegração e possuem módulo de elasticidade acima do ideal (Fischer-Brandies *et al.*, 1992; Melo Filho, 2010). Assim, o uso de material produzido a partir de osso cortical bovino tem sido proposto na confecção de implantes, tais como pinos, placas e parafusos, por promoverem as mesmas propriedades de um enxerto ósseo (Stevenson, 1998). Inúmeros estudos descrevem técnicas de conservação de biomateriais, visando promover alto poder estabilizador, impedir a decomposição tecidual, inibir o crescimento de microrganismos, preservar ao máximo a integridade celular e aumentar a sua resistência (Hoffmann *et al.*, 2003; Amendola, 2007; Haje *et al.*, 2007; Melo Filho, 2010).

As propriedades biomecânicas do osso são influenciadas por fatores como densidade, orientação das fibras colágenas, porosidade e

conteúdo mineral (Rho *et al.*, 1998). Vários testes biomecânicos foram realizados em ossos, conservados ou não, visando analisar suas características estruturais, sendo mais frequentemente relatados os testes de tração, compressão, flexão em três ou quatro pontos, torção, cisalhamento puro, fadiga e micro ou nanopenetração (Dingee, 2005).

Levando-se em consideração a importância da densidade mineral óssea para uma adequada resistência das placas ósseas, propôs-se, neste estudo, a utilização de exames de tomografia computadorizada quantitativa para a determinação da radiodensidade desses materiais. Para isso, foram selecionadas placas ósseas produzidas a partir de amostras de tíbia bovina fresca, da porção mediodiafisária (sentido longitudinal), oriundas de abatedouro comercial e coletadas de forma não asséptica. Todas as placas foram padronizadas nas dimensões aproximadas de 6,0cm em comprimento, 0,6cm em largura e 0,3cm em espessura.

A determinação da radiodensidade das placas de osso cortical foi obtida de tomografia computadorizada helicoidal com o aparelho GE Hi-Speed FXI e utilizando o mesmo protocolo com 120kV e auto-mA na velocidade de uma rotação por segundo. A aquisição das imagens foi confeccionada a partir de cortes transversais de 1mm de espessura utilizando-se filtro para partes ósseas. Antecedendo cada exame, o aparelho foi devidamente calibrado para melhor padronização dos resultados.

Recebido em 14 de abril de 2011

Aceito em 24 de agosto de 2011

*Autor para correspondência (Corresponding author)

E-mail: fabianosellos@hotmail.com

A estimativa da radiodensidade das placas foi realizada após obtenção do valor médio das regiões de interesse (ROI) obtidas em cada corte. Nessas condições, observou-se radiodensidade média de 2270,27 unidades Hounsfield (HU) nas placas ósseas, com desvio-padrão de 35,27HU. Não foi observada diferença significativa entre as regiões de interesse analisadas nos diferentes planos de corte, pelo teste t ($P>0,05$).

A análise quantitativa da densidade mineral óssea por tomografia computadorizada helicoidal, em estudos anteriores, permitiu a determinação precisa da radiodensidade óssea *in vivo* em cães, ovelhas e *minipigs* (Quartes, 1992; Scholz-Ahrens, 2007; Costa *et al.*, 2010). A tomografia computadorizada é considerada em humanos como uma técnica com alta sensibilidade, aplicabilidade e precisão no diagnóstico de perda de massa óssea, assim como para a identificação de fraturas vertebrais

decorrentes de um quadro de osteoporose (Grampp *et al.*, 1996).

Nas análises realizadas, observou-se que os exames de tomografia computadorizada quantitativa foram rápida e facilmente realizados, permitindo obter informações referentes à radiodensidade da placa óssea, assim como verificar a existência de uniformidade da densidade mineral óssea em sua extensão. A metodologia proposta deve ser considerada como mais uma ferramenta para a determinação da resistência de placas ósseas, por fornecer informações adicionais para o desenvolvimento de estudos experimentais e ensaios clínicos para a confecção e conservação desses biomateriais.

Palavras-chave: tomografia computadorizada quantitativa, biomateriais, placas ósseas, radiodensidade

ABSTRACT

Quantitative computed tomography was used to determine the radiodensity of bony plates. The CT scans provided information regarding radiodensity of bony plates and allowed to verify the uniformity of bone mineral density in their scope. The proposed methodology should be considered as another tool for determining the resistance of these biomaterials.

Keywords: quantitative computed tomography, biomaterials, bony plates, radiodensity

AGRADECIMENTOS

Ao CDI – Centro de Diagnóstico por Imagem, pelo auxílio na realização dos exames de tomografia computadorizada helicoidal.

REFERÊNCIAS

AMENDOLA, G.F. *Aspectos biomecânicos, bacteriológicos e micológicos de diáfises femorais caninas conservadas em glicerina a 98% ou mel*. 2007. 100f. (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

COSTA, L.A.V.S.; LOPES, B.F; LANIS, A.B. *et al.* Bone demineralization in the lumbar spine of dogs submitted to prednisone therapy. *J. Vet. Pharmacol. Therap.*, Disponível em: <10.1111/j.1365-2885.2010.01174.x>. Acessado em: 15 jun. 2010.

DINGEE, F. *Análise da influência dos tratamentos de liofilização, esterilização e reidratação nas propriedades mecânicas de osso cortical bovino*. 2005. 53f. (Graduação em Engenharia de Materiais) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FISCHER-BRANDIES, E.; ZEINTL, W.; SCHRAMEL, P. *et al.* Nacheis von titan im organismus bei temporärer alloplastik. *Deutsch. Zahnärztl. Zeit.*, v.47, p.526-528, 1992.

GRAMPP, S.; JERGAS, M.; Lang, P. *et al.* Quantitative CT assessment of the lumbar spine and radius in patients with osteoporosis. *Am. J. Roentgenol.*, v.167, p.133-140, 1996.

HAJE, D.P.; THOMAZINI, J.A.; VOLPON, J.B. Efeitos do processamento químico, da esterilização em óxido de etileno e da usinagem em parafusos de osso bovino: estudo com microscopia eletrônica de varredura. *Rev. Bras. Ortop.*, v.42, p.120-124, 2007.

HOFMANN, C.; SCHADEL-HOPFNER, M.; BERNIS, T. *et al.* Influence of processing and sterilization on the mechanic properties of pins made from bovine cortical bone. *Der Unfallchirurg*, v.6, p.478-482, 2003.

MELO FILHO, E.V. *Placas ósseas corticais bovina: avaliações mecânicas e microbiológicas após conservação em diferentes meios*. 2010. 63f. (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES.

QUARTES, L.D. Prednisone induced osteopenia in beagles: variable effects mediated by differential suppression of bone formation. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.*, v.263, p.136-141, 1992.

RHO, J.Y.; KUHN-SPEARING, K.; ZIOUPOS, P. Mechanical properties and the hierarchical structure of bone. *Med. Engin. Phys.*, v.20, p.92-102, 1998.

SCHOLZ-AHRENS, K.E.; DELLING, G.; STAMPA, B. *et al.* Glucocorticosteroid-induced osteoporosis in adult primiparous Gottingen miniature pigs: effects on bone mineral and mineral metabolism. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.*, v.293, p.385-395, 2007.

STEVENSON, S. Enxertos ósseos. In: SLATTER, D. (Ed). *Manual de Cirurgia de Pequenos Animais*. 2.ed. São Paulo: Manole, 1998. p.1014-1030.

WOOD, M.B.; BISHOP, A.T. Massive bone defects of the upper limb: reconstruction and vascularized bone transfer. *Hand Clin.*, v.23, p.49-56, 2007.