

MODELO ANIMAL *EX VIVO* PARA VERTEBROPLASTIA PERCUTÂNEA

**Maria Teresa Oliveira¹, José Caeiro Potes², Maria Cristina Queiroga³, Sarrawat Rehman⁴,
Kenneth Dalgarno⁵, António Ramos⁶ e Joana da Costa Reis⁷**

¹ Departamento de Medicina Veterinária, ECT, ICAAM, Universidade de Évora, Portugal; toliveir@uevora.pt

² Departamento de Medicina Veterinária, ECT, ICAAM, Universidade de Évora; jacpotes@uevora.pt

³ Departamento de Medicina Veterinária, ECT, ICAAM, Universidade de Évora, Portugal; crique@uevora.pt

⁴ JRI Orthopaedics, Sheffield, United Kingdom; rehman.sarrawat@jri-ltd.co.uk

⁵ School of Mechanical and Systems Engineering, Newcastle University, United Kingdom;
kenny.dalgarno@newcastle.ac.uk

⁶ Biomechanics Research Group, TEMA, Universidade de Aveiro, Portugal; a.amos@ua.pt

⁷ Departamento de Medicina Veterinária, ECT, Universidade de Évora, Portugal; CICECO, Universidade de Aveiro, Portugal; jmfc@uevora.pt

PALAVRAS CHAVE: Biomateriais, Vertebroplastia Percutânea, Modelos Animais, Ovino.

1 INTRODUÇÃO

O teste de novos biomateriais para vertebroplastia percutânea, depende da escolha de um modelo animal adequado. O objectivo deste estudo foi o desenvolvimento *ex vivo* de um modelo animal reprodutível e fiável para vertebroplastia percutânea, para posterior aplicação *in vivo*, tendo em consideração a necessidade de evitar o derrame de cimento para o canal vertebral e estruturas vasculares adjacentes.

2 EXPERIMENTAL

O modelo animal seleccionado foi o ovino (raça Merina) devido às suas características translacionais [1], [2].

Foram utilizadas 18 vértebras lombares (L4-L6). Pré-definiram-se três grupos (n=6): A) vértebras intactas, B) vértebras com defeito e C) vértebras injectadas com Cerament®.

Sob controlo táctil e fluoroscópico criaram-se, com o auxílio de uma broca manual, dois defeitos interligados nas hemivértebras craniais, de maneira reprodutível. As vértebras do grupo C foram posteriormente injectadas com cimento. Todas as vértebras foram processadas no microCT antes e após a criação de defeito e injeção do cimento. Os seguintes parâmetros foram avaliados: altura da vértebra (AV), densidade mineral do osso trabecular (DMOt), volume de interesse do defeito (VID) e derrame de cimento para o interior do canal vertebral. Todas as vértebras foram submetidas a testes mecânicos de compressão e inspeccionadas macroscopicamente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média total da AV (n=18) foi 37.52 ± 1.83 mm; a média total da DMOt (n=18) foi 0.371 ± 0.039 gcm⁻³; e a média total do VID (n=12) foi 1234.51 ± 251.23 mm³. Os

resultados individuais de cada grupo são apresentados de seguida na tabela 1.

Tab. 1 Análise de Estatística Descritiva dos grupos de vértebras (n=18)

Grupo de vértebras	AV (mm)	DMOt (gcm ⁻³)	VID (mm ³)
A	38.13 ± 2.01	0.397 ±0.010	-
B	37.19 ± 2.03	0.359 ±0.056	1160,99 ±168,26
C	37.23 ± 1.61	0.358 ±.029	1308,03 ±312,36

O microCT providenciou informação importante para o desenvolvimento e aperfeiçoamento da técnica cirúrgica, uma vez que permitiu caracterizar os defeitos (figura 1) e corrigir a técnica tendo em consideração as distintivas características anatómicas das vértebras dos ovinos (figura 2). O volume de defeito é reprodutível; verificou-se um diminuto derrame de cimento para o canal vertebral em duas vértebras.

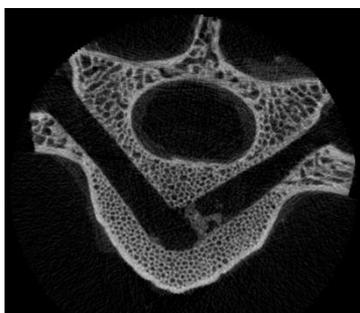


Fig. 1 Imagem de microCT de uma vértebra com defeito.

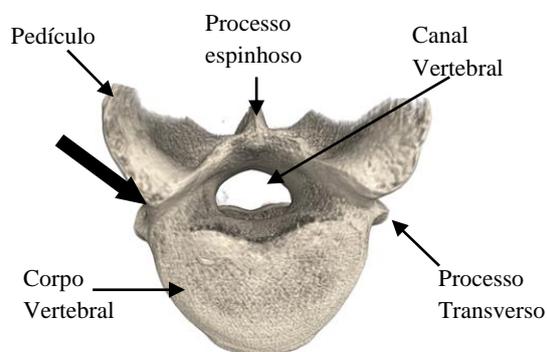


Fig. 2 Reconstrução 3D de vértebra L4 de ovino, com referência aos marcos anatómicos e ao ponto de acesso cirúrgico (seta preta a cheio).

Foram realizados testes mecânicos de compressão (figura 3). As vértebras com defeito suportavam cargas compressivas mais altas do que o pico de cargas compressivas esperado em condições fisiológicas (relatado como sendo de 1.3 kN).



Fig. 3 Realização dos testes mecânicos de compressão.

4 CONCLUSÕES

Este modelo experimental, desenvolvido *ex vivo*, é reprodutível e seguro sob cargas fisiológicas. O modelo considera-se adequado para estudos *in vivo* pré-clínicos, mimetizando futuras aplicações clínicas.

5 AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi suportado pela Comissão Europeia, ao abrigo do Sétimo Programa-Quadro, através do projecto Restoration, "Resorbable ceramic biocomposites for orthopaedic and maxillofacial applications", ao abrigo da acção "Collaborative project targeted to SMEs", grant agreement NMP.2011.2.1-1.

Agradece-se ainda à Medtronic Spine LLC Company, Portugal pelo fornecimento do material cirúrgico.

6 REFERÊNCIAS

- [1] M. Alini, S.M. Eisenstein, K. Ito, C. Little, A.A. Kettler, K. Masuda, *et al.*, "Are animal models useful for studying human disc disorders/degeneration?", *Eur. Spine. J.*, Vol. 17, 2–19, 2008.
- [2] L.M. Benneker, A. Gisepe, J. Krebs, A. Boger, P. F. Heini, V. Boner, "Development of an *in vivo* experimental model for percutaneous vertebroplasty in sheep", *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.*: Vol. 25, 173–177, 2012.