

VÉRTEBRA COCCÍGEA COMO ALTERNATIVA A AUTOENXERTOS CORTICOESPONJOSOS TRADICIONAIS - ANÁLISE DE RESISTÊNCIA E ESTRUTURA

1. Roberta do N. Libardoni¹, Ney L. Pippi², Gabriele M.C. Serafini³, Renato do N. Libardoni⁴, Daniel C.M. Muller⁵

1. Graduanda de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

2. Médico Veterinário. Doutor. Laboratório de Cirurgia Experimental da UFSM.

3. Médica Veterinária. Departamento de Estudos Agrários, Universidade Regional do Noroeste do Estado.

4. Médico Veterinário. Mestre. Residente do Programa de Residência Integradora em Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo.

5. Médico Veterinário. Doutor. Professor do Departamento de Clínica de Pequenos Animais da UFSM/ Coorientador.

Resumo:

A enxertia óssea é um recurso muito utilizado pelo ortopedista veterinário para reconstrução de membros acometidos por perda total de segmento ósseo cortical. Entretanto, a ausência de banco de ossos e a presença de autoenxertos com dimensões estruturais insuficientes são contratempos temidos na escolha deste recurso. Devido a isso, este trabalho teve como objetivo investigar as características estruturais da vértebra coccígea sugerindo-a como uma alternativa para autoenxertia óssea. Para tal, foram utilizados oito cães *ex vivo*, sendo cada cão doador de duas amostras de cada um dos seguintes grupos de enxertos ósseos: porção crânio-dorsal da asa do ílio direita e esquerda (grupo A), fragmento da 10ª costela direita e esquerda (grupo C), 4ª e 5ª vértebras coccígeas (grupo Co) e porção diafisária da tibia direita e esquerda (grupo T), resultando em 16 amostras por grupo. Tais enxertos foram submetidos a exame de tomografia computadorizada para mensuração de osso esponjoso e osso cortical e teste biomecânico para avaliação da resistência.

Autorização legal: Esse trabalho foi aceito pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Santa Maria. Número do parecer: 097/2014.

Palavras-chave: Vértebras caudais ; autoenxertia óssea; características estruturais.

Apoio financeiro: FAPERGS.

Trabalho selecionado para a JNIC pela instituição: UFSM.

Introdução:

O uso de enxertos ósseos é um procedimento bem sedimentado na ortopedia veterinária (DENNY & BUTTERWORTH, 2006a), visto serem biocompatíveis, de fácil aplicação e acondicionamento. É o método de eleição na reposição de perdas ou falhas ósseas em fraturas e ressecções amplas, assim como no preenchimento de espaços gerados por defeitos corticais, como nas fraturas multifragmentares (DRAGO, 2011).

Os enxertos corticoesponjosos são considerados o “padrão ouro” da enxertia óssea (PORTINHO, 2006), pois quando implantados no hospedeiro, apresentam ação osteogênica, osteocondutiva e osteoindutiva (BAUER & MUSCHLER, 2000), além de suporte estrutural (DENNY & BUTTERWORTH, 2006a). As costelas e a porção craniodorsal da espinha lífaca são os locais doadores mais comuns, podendo ser utilizados como autoenxertos a fresco ou como aloenxertos conservados (PIERMATTEI et al., 2009).

Contudo, muitos centros cirúrgicos não dispõem de banco de ossos viáveis para permitir essa situação, restando como opção o uso de autoenxertos.

Devido a isso, este trabalho teve como objetivo investigar as características estruturais da vértebra coccígea sugerindo-a como uma alternativa de autoenxerto corticoesponjoso de segmento ósseo total, partindo-se da suposição de que ela é de fácil obtenção, apresenta as características esperadas em um enxerto ósseo ideal e possui formato e diâmetro adequado para ser aplicada em defeitos ósseos de segmento total.

Metodologia:

Foram utilizados oito cães *ex vivo*, de ambos os gêneros, de diferentes raças, com massa corporal média de 7,5 kg ($\pm 2,02$ quilogramas), idade média de 9,0 anos ($\pm 3,87$ anos) e livres de doenças ou alterações ósseas. Esses animais foram obtidos no setor de Patologia Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria. Cada cão proporcionou duas amostras de cada um dos seguintes grupos de enxertos ósseos: porção crânio-dorsal da asa do ílio direita e esquerda (grupo A), fragmento da 10ª costela direita e esquerda (grupo C), 4ª e 5ª vértebras coccígeas (grupo Co) e porção diafisária da tíbia direita e esquerda (grupo T), resultando em 16 amostras por grupo. Foram removidos os tecidos moles e perióstio de todos os segmentos ósseos (enxertos). Nas vértebras coccígeas, as apófises e o arco dorsal também foram seccionados, assim como os discos intervertebrais curetados, permanecendo o corpo da vértebra. De acordo com o comprimento da 4ª vértebra coccígea de cada cão, foi determinado o mesmo comprimento dos outros segmentos ósseos do mesmo animal, a fim de que cada cão fornecesse sempre comprimentos iguais de cada segmento.

Nos segmentos das costelas, realizaram-se dois cortes transversais na região do terço proximal. Na asa do ílio, realizaram-se dois cortes dorsoventrais (um próximo à articulação sacro-ílica e outro mais cranial) e um corte ventral, no sentido craniocaudal, imediatamente abaixo da região mais espessa dessa porção, mimetizando o mesmo local de secção que se utilizaria esse enxerto na rotina. Na tíbia, mensurou-se o comprimento da mesma e a partir do seu ponto médio realizaram-se dois cortes transversais resultando em um segmento ósseo da região diafisária. Por fim, as extremidades da 5ª coccígea foram ligeiramente seccionadas para deixar no mesmo comprimento da 4ª. Posteriormente, os enxertos foram lavados em solução fisiológica para remoção de pequenas sujidades, colocados em sacos plásticos vedados e congelados em freezer a -80°C . Tais enxertos foram submetidos a exame de tomografia computadorizada para mensuração de osso esponjoso, osso cortical e espessura óssea, além de teste biomecânico para avaliação da resistência.

Resultados e Discussão:

Para a mensuração de osso esponjoso, osso cortical e espessura óssea, optou-se pela realização da tomografia computadorizada,

pois é um exame que permite uma qualidade de imagem de alto nível, permitindo melhor precisão na delimitação das corticais ósseas (BITTAR, 2002). A proporção de osso esponjoso e osso cortical em cada grupo foram de 69% de osso esponjoso e 31% de osso cortical no grupo da asa do ílio, 42% de osso esponjoso e 58 % de osso cortical no grupo da coccígea, 26% de osso esponjoso e 74% de osso cortical no grupo da costela e 0% de osso esponjoso e 100% de osso cortical no grupo da tíbia.

A proporção elevada de osso esponjoso encontrada na vértebra coccígea revela sua grande capacidade osteogênica, a qual foi confirmada por MCDUFFEE & ANDERSON (2003), que pesquisaram o potencial osteogênico, através de cultura celular *in vitro*, de cinco sítios doadores em equinos: metáfise da tíbia, esterno, tuberosidade coxal, 4ª vértebra coccígea e perióstio da diáfise tibial. Os melhores rendimentos celulares foram da tuberosidade coxal, perióstio e a 4ª vértebra coccígea.

A média do diâmetro das extremidades e no centro dos enxertos foi, respectivamente, de 0,73 e 0,78 cm no grupo A; 0,59 e 0,57 cm no grupo Co; 0,38 e 0,38 cm no grupo C e 0,86 e 0,86 cm no grupo T. Tal medida foi tomada em três locais diferentes, pois se observou que, especialmente, a vértebra coccígea não apresentava espessura uniforme ao longo do seu comprimento. Diante dos valores encontrados, pode-se considerá-la, sobre o ponto de vista estrutural, adequada para substituição de segmento ósseo total na tíbia, pois o diâmetro de sua extremidade aproximou-se de 70% da espessura tibial.

O teste de compressão axial é o mais indicado para testar resistência de um enxerto ósseo (CASTANIA, 2002). Assim, no presente estudo, a média de força necessária para produzir ruptura nos segmentos ósseos foi maior no grupo T ($5.979,58 \pm 1.605,98\text{N}$), seguida do grupo A ($748,51 \pm 352,17\text{N}$), grupo Co ($632,31 \pm 215,22\text{N}$) e grupo C ($565,35 \pm 272,95\text{N}$). Esses valores foram analisados estatisticamente, tanto com relação à força de compressão entre os grupos, quanto à resistência por mm de osso de cada implante, já que as amostras não eram rigorosamente homogêneas. Em ambas as análises, não houve diferença estatística entre os grupos da asa do ílio, coccígea e costela, mas sim da tíbia. Contudo, o grupo da tíbia proposto nesse trabalho teve a função de grupo controle, informando a resistência original do local receptor do enxerto. Dessa forma, tal resultado já era esperado já que ela é formada, predominantemente, por osso

cortical.

Cabe ressaltar a importância dos autoenxertos ósseos, por possuírem, potencialmente, os principais fatores favoráveis à incorporação: osteoindução, osteocondução, osteogênese e ausência de reação imunológica (MENDONÇA et al., 2011). Dessa forma, utilizando-se das coccígeas, tais propriedades são mantidas e os pacientes beneficiados com o tratamento de menor morbidade e melhores condições de sucesso.

Conclusões:

Através desse experimento, constatou-se que as vértebras coccígeas apresentam características desejáveis em um autoenxerto corticoesponjoso, pois apresentam significativa camada de osso esponjoso, elevada resistência compressiva, além de adequada espessura óssea, podendo, potencialmente, ser utilizada em falhas de segmento ósseo total.

Referências bibliográficas:

BAUER, T.W.; MUSCHLER, G.F. Bone graft materials: An overview of the basic science. **Clinical Orthopedics and Related Research**, v.371, p.10-27, 2000. Disponível em: <http://journals.lww.com/corr/Abstract/2000/0200/Bone_Graft_Materials_An_Overview_of_the_Basic.3.aspx>. Acesso em: 17 jan. 2015.

BITTAR, J.A. **A utilização da tomografia computadorizada em implantodontia**. 2002. 56 f. Monografia (Especialização em Radiologia Odontológica). Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, SP.

CASTANIA, V.A. **Enxerto córtico-esponjoso homogêneo processado quimicamente e esterilizado em óxido de etileno em cães**. 2002. 54f. Mestrado (Mestrado em Bioengenharia) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/82/82131/tde-07012003-092038/pt-br.php>>. Acesso em: 17 jan. 2015.

DENNY, H.R.; BUTTERWORTH, S.J. Enxertos ósseos. In:____. **Cirurgia Ortopédica em Cães e Gatos**. 4.ed. São Paulo: Roca, 2006a. Cap. 2, p.14-18.

DRAGO, M.A. **Placa de osso bovino na osteossíntese de tíbia de coelhos: avaliação biomecânica ex vivo**. 2011. 68f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Ciências

Veterinárias. Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES. Disponível em: <http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_5256.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2015.

MCDUFFEE, L.A.; ANDERSON, G.I. *In vitro* comparison of equine cancellous bone graft donor sites and tibial periosteum as sources of viable osteoprogenitors. **Veterinary Surgery**, v.32, p.455-463, 2003. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14569574>. Acesso em: 17 jan. 2015. doi:10.1053/jvet.2003.50060.

MENDONÇA, J.C.G.; LIMA, C.M.C.; TERRA, G.A.P. Uso de enxerto ósseo autógeno de crista ilíaca na reconstrução de fenda alveolar em paciente fissurada: relato de caso. **Revista Brasileira de Cirurgia Craniomaxilofacial**, v.14, n.3, p.162-165, 2011. Disponível em: <<http://www.abccmf.org.br/cmf/Revi/2011/julho-setembro/08-Uso%20de%20enxerto%20%C3%B3sseo%20aut%C3%B3geno%20.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2015.

PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L.; DECAMP, C.E. Enxertos ósseos. In:____. **Ortopedia e Tratamento de Fraturas de Pequenos Animais**. 4.ed. São Paulo: Manole, 2009. Cap.3, p.180-188.

PORTINHO, C.P. **Reconstrução óssea de calota craniana com enxerto com células-tronco mesenquimais: estudo experimental**. 2006. 156f. Dissertação (Mestrado em Medicina: Cirurgia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/8962/000592230.pdf?sequence=1>>. Acesso em: jan. 2015.