Enxertos ósseos xenógenos utilizados na Implantodontia Oral

Xenogenic bone grafts used in oral Implantology

*José Ricardo Muniz Ferreira**
*Sabrina Serrão Dalapicula**
*Márcio Baltazar Conz***
*Guaracilei Maciel Vidigal Jr****

RESUMO
O comportamento *in vivo* dos biomateriais é dependente de suas características físico-químicas. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre os biomateriais utilizados em enxertos ósseos, enfatizando a hidroxiapatita de origem bovina absorvível (Bio-Oss) e as suas principais características fisico-químicas.
Unitermos - Enxertos ósseos; Biomateriais; Bio-Oss.

ABSTRACT
The physicochemical properties of hydroxyapatite (HA) granules affect the biological behavior of HA grafts materials. The aim of this work was to realize a literature review of biomaterials used in bone grafts. This work empathize a characteristics of Bio-Oss (xenogenic materials).
Key Words - *Bone grafts; Biomaterials; Bio-Oss.*

Recebido em: ago/2006
Aprovado em: mar/2007

** Alunos do Mestrado em Implantodontia da Unigranrio - Duque de Caxias/RJ.*
*** Professor doutor do curso de Mestrado em Implantodontia da Unigranrio - Duque de Caxias/RJ.*
**** Professor doutor, coordenador do curso de Mestrado em Implantodontia da Unigranrio - Duque de Caxias/RJ.*

Introdução

Atualmente, os implantes dentais são utilizados com grande previsibilidade; no entanto, a presença de defeitos ósseos nos rebordos alveolares tem sido um grande obstáculo paras as reabilitações estética e funcional dos pacientes edentados.

Os biomateriais de enxerto podem ser classificados usualmente de acordo com sua origem e quanto ao seu mecanismo de ação. Quanto a sua origem podem ser classificados em: autógenos obtidos do próprio indivíduo; homógenos ou aloenxertos obtidos em banco de ossos humano; xenógenos ou enxerto heterógenos provenientes de doadores de espécies diferentes; enxertos aloplástico que possuem origem sintética[15,17]. Dentre os materiais biológicos, os enxertos de origem autógena são os que apresentam melhor previsibilidade por possuírem propriedades osteogênica, osteocondutora e osteoindutoras[18].

Com a finalidade de superar tais limitações, associado ao grande desenvolvimento científico e tecnológico, vários biomateriais têm sido pesquisados e utilizados para restaurar a forma e a função dos rebordos alveolares[6,8]. Os biomateriais de origem sintética vêm recebendo atenção especial, visto que possibilitam, em muitos casos, a diminuição ou a eliminação do uso de materiais de origem autógena, alógena ou xenógena.

Em geral, os biomateriais não devem induzir uma resposta negativa do tecido hospedeiro e, para tanto, devem se assemelhar quimicamente ao mesmo. Essa característica é definida como biocompatibilidade[5]. A evolução dos biomateriais para enxertia e das técnicas para sua utilização têm estimulado o desenvolvimento de novos produtos além do aperfeiçoamento dos materiais já disponíveis no mercado. A falta de informações das características fisico-químicas dos biomateriais disponíveis dificulta a seleção do biomaterial mais indicado para uma determinada aplicação.

É propósito deste trabalho apresentar, através de uma revisão de literatura, aspectos relevantes da hidroxiapatita de origem bovina (Bio-Oss) como suas características físico-químicas, aplicações, indicações e limitações enquanto coadjuvante para Implantodontia Oral.

Com a finalidade de superar tais limitações, associado ao grande desenvolvimento científico e tecnológico, vários biomateriais têm sido pesquisados e utilizados para restaurar a forma e a função dos rebordos alveolares[6,8]. Os biomateriais de origem sintética vêm recebendo atenção especial, visto que possibilitam, em muitos casos, a diminuição ou a eliminação do uso de materiais de origem autógena, alógena ou xenógena.

Revisão da Literatura

Os biomateriais podem ser definidos como uma substância ou combinação de duas ou mais substâncias, farmacologicamente inertes, de natureza sintética ou natural, que são utilizados para melhorar, aumentar ou substituir parcial ou integralmente tecidos e órgãos[21].

Segundo Artzi[3] (2002), os biomateriais devem ser caracterizados considerando algumas propriedades, como: composição química, morfologia, cristalinidade, área superficial específica e expectativa de degradação.

A procura por um material de enxerto ideal antecede este século[20]. Baseado nas propriedades acima descritas, o autor sugere que o biomaterial utilizado como enxerto deva demonstrar: biocompatibilidade, osteocondutividade, área superficial suficiente, a fim de permitir uma adequada revascularização para o sítio ósseo do hospedeiro, alta porosidade, para ser completamente incorporado ao novo osso e moderada reabsorção, permitindo ao longo do tempo a remodelação óssea.

Os biomateriais de origem bovina têm sido estudados desde a década de 60[14]. Sua resistência biomecânica é similar a do osso humano e tratamentos adequados para a sua obtenção podem evitar respostas imunológicas ou inflamatórias adversas[10,22]. Os xenoenxertos podem ser produzidos a partir de osso bovino cortical ou medular. Uma das limitações associada à utilização dos enxertos xenógenos está relacionada a aspectos culturais e religiosos, além da possibilidade de transmissão de doenças. Porém, em contradição, foi demonstrada ausência de proteína no biomaterial por Benke et al[4] (2001) tornando-o seguro para a utilização em humanos.

Segundo Su-Gwan et al[19] (2001) o Bio-Oss é uma hidroxiapatita bovina mineral, que apresenta cristalinidade e composição química semelhante ao osso mineral natural e devido as suas propriedades osteocondutoras, atua como um arcabouço permitindo a neoformação de capilares, de tecido perivascular e migração de células oriundas do leito receptor. É biocompatível e não induz resposta imune local ou sistêmica[13].

A produção do Bio-Oss é um procedimento especial

que consiste na completa eliminação das proteínas do osso bovino realizada por um processo de esterilização física e por procedimentos químicos. De acordo com o fabricante, esse material é uma matriz óssea mineral porosa, natural e não antigênica. Encontra-se disponível em blocos e também em grânulos cortical ou esponjoso. Apresenta uma variação granulométrica de 250 µm a 1.000 µm, sendo indicado para o tratamento de aumento ou reconstrução do rebordo alveolar, preenchimento de defeitos intra-ósseos e de alvéolos dentários, visando preservação do rebordo alveolar, elevação do seio maxilar, preenchimento de defeitos periodontais associados à regeneração óssea guiada e preenchimento de defeitos periimplantares[9].

Em relação aos poros presentes, o Bio-Oss pode apresentar as seguintes formas: macroporos – Poros com dimensão entre 300 µm e 1500 µm; microporos – Típicos canais haversianos e pequenos canais vasculares medulares dentro da estrutura óssea e espaços intercristais – Pequenos poros com dimensão entre 3 nm e 26 nm[1]. Estas apresentações resultam em um percentual de porosidade entre 70% e 75%. Isto significa que quando o Bio-Oss é colocado no interior de um defeito ósseo o material de enxertia só deverá ocupar entre 25% e 30% do defeito, permitindo que 75% do espaço sejam regenerados por novo tecido ósseo[16].

A grande área de superfície interna similar ao osso humano facilita a absorção de proteínas endógenas e fatores de crescimento, assim como a composição química análoga ao osso humano com poucas hidroxilas e mais agrupamentos carbonatos do que outros materiais sintéticos[18]. O tamanho dos cristais comparável ao osso humano pode facilitar a sua absorção, e a sua especial arquitetura porosa natural e com um trabeculado muito semelhante ao osso humano promove uma melhor revascularização e, ainda, mantém um arcabouço para a osteocondutividade, aumentando a estabilização do coágulo e absorção sangüínea natural entre os micros e macroporos[1, 13, 16].

TABELA 1 - DADOS DO BIO-OSS E DO OSSO HUMANO

	Osso Humano	Bio-Oss®
Área de superfície interna	50-90	97
Porosidade %	70-80	60
Tamanho dos cristais (nm)	10-60	10-60
Características químicas: índice de CA/P	2.03	2.03

Fonte: Souza et al[16] (2001).

Discussão

As propriedades físico-químicas dos biomateriais deverão ser consideradas de acordo com o tipo de reparo desejado e a morfologia e extensão do defeito ósseo.

As propriedades físicas são específicas à área de superfície ou formato (bloco, partícula), porosidade (denso, macro ou microporoso) e cristalinidade (cristalino ou amorfo) do produto. As propriedades químicas referem-se à razão molar cálcio/fosfato, composição química, grau de impureza elementar e substituição iônica na estrutura atômica[10].

Indovina Jr, Michael[7] (2002), comparando Bio-Oss com dois tipos de sulfato de cálcio e alvéolos com coágulo encontrou após dois meses resultados semelhantes entre o coágulo e o Bio-Oss e os dois outros materiais não apresentaram reabsorção.

Artzi et al[1,2] (2001-2002) pesquisaram o comportamento histomorfométrico e histoquímico do Bio-Oss em alvéolos humanos e observou um consistente padrão de neoformação óssea, reabsorção de parte do material, mostrando uma intensa interação deste material com o tecido ósseo, considerando este material biocompatível, biodegradável e com propriedade osteocondutora, características essas desejáveis para um biomaterial de enxerto.

Piatelli et al[12] (1999) confirmaram este achado utilizando Bio-Oss como material de enxerto para elevação de seio maxilar e relataram a preservação na avaliação histológica de 20 casos em humanos, considerando-o um excelente substituto ósseo para elevação de seio maxilar, propiciando um bom volume para a instalação de implante; no entanto, partículas do material foram observadas após quatro meses da sua colocação.

Carvalho, Lenharo[6] (2002) avaliaram histologicamente o potencial de reparação óssea e osteocondução do Bio-Oss e Bio-Gran em cavidades preparadas em tíbias de ratos. Seus resultados permitiram concluir que o Bio-Oss e o Bio-Gran promoveram reparo integral das cavidades ósseas e que os materiais não foram reabsorvidos, mostrando um íntimo contato entre o tecido ósseo neoformado com as partículas, tanto do Bio-Oss quanto do Bio-Gran.

Conclusão

Dentre as várias opções de biomateriais disponíveis, o enxerto bovino tem-se mostrado como uma alternativa para as mais diversas especialidades. E há uma variedade de estudos que sustentam as suas indicações.

Endereço para correspondência:
José Ricardo Muniz Ferreira
Rua Chapot Presvot 630/704 - Praia do Canto
29055-410 - Vitória/ES
Tel.: (27) 3345-9471

Referências

1. Artzi Z, Tal H, Dayan D. Porous bovine bone mineral in healing of human extraction socket. Pt1: Histomorphometric evaluations at 9 month 2000. J Periodontol 2000;71(6):1015-23.
2. Artzi Z, Tal H, Dayan D. Porous bovine bone mineral in healing of human extraction socket. Pt2: Histomorphometric evaluations at 9 month. J Periodontol 2001;72(2):152-9.
3. Artzi Z, Nemcovsky CE, Dayan D. Bovine-HA spongiosa blocks and immediate implant placement in sinus augmentation procedures. Clin Oral Implants Res 2002;13(4):420-7.
4. Benke D, Olha Ae, Molher H, , "Protein chemical analysis of bio-oss bone substitute and evidence on its carbonated content." Biomaterials 2001;22;1005-12.
5. Boss JH, Shajrwa J, Arenullah J, Mendes DG. The relativity of biocompatibility. A critical of the concept of biocompatibility. Israel J Med Sei 1995;31(4):203-9.
6. Carvalho PSP, Lenharo A, Mendes VC, Bassi APF, Ponzoni D. Análise histológica do Bio-Oss e Biogran em tíbias de rato. BCI 2002;9(34):117-23.
7. Indovina Jr A, Michael SB. Comparison of 3 bone substitute in canine extraction sites. J Oral Maxillofac Surg 2002; 60(1):53-8.
8. Jaber K. Enxerto ósseo (onlay) e implantes endósseos na reconstrução de maxila severamente reabsorvida. BCI 2001; 8(30):168-75.
9. Melloning JT. Human histologic of a bovine-derived bone xenograft in the treatment of periodontal osseous defects. Int J Periodontics Restorative Dent 2000;20(1):19-29.
10. Misch CE. Biomateriais utilizados em implantes dentários. In: Misch CE, editor. Implantes dentários contemporâneos. 2. ed. São Paulo: Ed. Santos; 2000. p.271-302.
11. Oliveira RC. Efeito da temperatura de desproteinização no preparo de osso cortical bovino microgranular. Avaliação microscópica e bioquímica da resposta celular subcutâneo de ratos. Rev FOB 1999;3/4(7):85-93.
12. Piatelli M, Favero GA, Scarano A, Orsini G, Piatelli A. Bone reactions to anorganic bovine bone (Bio-Oss) used in sinus augmentation procedures: a histological long term report of 20 cases in human. Int J Oral Maxillofac Implants. 1999;14:835-40.
13. Richardson CR, Mellonig JT, Brunsvold MA, McDonnell HT, Cochran DL. Clinical evaluation of bio-oss: a bovine-derived xenograft for the treatment of periodontal osseous defect in humans. J Clin Periodontol 1999 Jul;26(7):421-8.
14. Scopp IW, Kassouny DY, Morgan FH. Bovine bone (Boplant). J Periodontol 1996;37:400-7.
15. Sendyk WR, Sendyk CL. Reconstrução óssea por meio do levantamento do assoalho do seio maxilar. In: Gomes LA. Implantes osseointegrados: técnica e arte. São Paulo: Ed. Santos; 2002. p.109-22
16. Souza E, Tofano G, Alves MA, Knupp V. Biomateriais. Vitória: Associação Brasileira de Odontologia; 2001.
17. Spiekermann H, Donath K, Hassellt J, Richter J. Implantologia. Porto Alegre: Artes Médicas; 2000.
18. Stephan EB, Jiang D, Lynch S, Bush P, Dziak R. Anorganic bovine supports osteoblastic cell attachment and proliferation. J Periodontol 1999;70(4):364-69.
19. Su-Gwan K, Hak-Kyun K, Sung-Chul L. Combined implantation of particulate dentine, plaster of Paris and a bone xenograft (Bio-Oss®) for bone regeneration in rats. J Cranio-maxillofac Surg 2001;29:282-8.
20. Urist MR. Bone formation and autoinduction. Science 1965; 150:893-9.
21. Van Blitterswijk CA, Groot JJ. Biomaterials 1985;6:246.
22. Wenz B, Oesch B, Horst M. Analysis of the risk of transmitting bovine spongiform encephalopathy through bone grafts derived from bovine bone. Biomaterials 2001 Jun; 22(12):1599-60.