FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS BIOMATERIAIS EM RECONTRUÇÕES ODONTOLÓGICAS: revisão de literatura

Mossoró, RN
2021

Flávio Rodrigues Maximino

CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS BIOMATERIAIS EM RECONTRUÇÕES ODONTOLÓGICAS: revisão de literatura

Artigo científico apresentado ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, do Instituto de Ensino e Pesquisa Oral Clínica – IEPOC, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Implantodontia.

Área de Concentração: Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Dantas.

Mossoró, RN
2021

Artigo científico intitulado "CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS BIOMATERIAIS EM RECONTRUÇÕES ODONTOLÓGICAS: revisão de literatura" de autoria de **Flávio Rodrigues Maximino.**

Aprovado em: _____/_____/_____ pela banca examinadora composta pelos seguintes Professores:

_____

Prof. Dr. Lucas Dantas - IEPOC - Orientador

_____

Prof. - Examinador

_____

Prof. - Examinador

Mossoró – RN, XX de Maio de 2021

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE
Rua Itália Pontelo, 50/86 - Chácara do Paiva
Sete Lagoas - MG - CEP 35700-170. Tel.: (31) 3773-3268
Email: contato@facsete.edu.br

RESUMO

Biomaterial é qualquer substância ou combinação de substâncias, naturais ou não, que não sejam drogas ou fármacos, que interagem com sistemas biológicos, que tratam, aumentam ou substituem quaisquer tecidos, órgãos ou funções do corpo. Um biomaterial deve ser escolhido a partir da análise de uma série de requisitos que devem ser encontrados. No início, para restituir perdas ósseas utilizava-se autoenxertos. Devido as limitações deste último, os aloenxertos (compostos de materiais de outro indivíduo da mesma espécie) e os xenoenxertos (materiais obtidos de outra espécie) surgiram como possíveis substitutos. Um leito ósseo em condições ideais para implante muitas vezes não é encontrado na clínica. A instalação de implantes osseointegrados em alvéolos após a extração dental imediata, ou ainda, em áreas de qualidade e quantidade óssea deficientes como deiscências, fenestrações, defeitos verticais e periimplantares, constituem a grande parcela das condições clínicas encontradas no momento da avaliação e reabilitação oral do paciente. Neste sentido, o presente estudo justifica-se na necessidade de conhecimentos não tão somente a respeito dos biomateriais aplicáveis à prática odontológica, tão quanto os utilizáveis na correção de defeitos periimplantares. Deste modo, foi realizada uma revisão temática da Literatura.

Palavras-chave: materiais biocompatíveis. implantação dentária. odontologia.

ABSTRACT

Biomaterial is any substance or combination of substances, natural or not, other than drugs or pharmaceuticals, which interact with biological systems, which treat, increase or replace any tissues, organs or functions of the body. A biomaterial must be chosen from the analysis of a series of requirements that must be met. In the beginning, autografts were used to restore bone losses. Due to the latter's limitations, allografts (composed of materials from another individual of the same species) and xenografts (materials obtained from another species) emerged as possible substitutes. A bone bed in ideal conditions for implantation is often not found in the clinic. The installation of osseointegrated implants in alveoli after immediate dental extraction, or even in areas of deficient bone quality and quantity such as dehiscences, fenestrations, vertical and peri-implant defects, constitute the great part of the clinical conditions found at the time of the evaluation and oral rehabilitation of the patient. patient. In this sense, the present study is justified in the need for knowledge not only about the biomaterials applicable to dental practice, but also those that can be used to correct peri-implant defects. Thus, a thematic review of Literature was carried out.

Keywords: biocompatible materials. dental implantation. dentistry.

1. INTRODUÇÃO

Biomaterial é qualquer substância ou combinação de substâncias, naturais ou não, que não sejam drogas ou fármacos, que interagem com sistemas biológicos, que tratam, aumentam ou substituem quaisquer tecidos, órgãos ou funções do corpo (VON RECUM; LABERGE, 1995; GIL; FERREIRA, 2006).

Um biomaterial deve ser escolhido a partir da análise de uma série de requisitos que devem ser encontrados. Sendo assim, a biocompatibilidade (efeito do ambiente orgânico no material e efeito do material no organismo), a biodegradabilidade (fenômeno em que o material é degradado ou solubilizado em fluidos tissulares, desaparecendo do sítio de implantação), e também a velocidade de degradação do material são características essenciais para a escolha de um biomaterial (TABATA, 2009).

No início, para restituir perdas ósseas utilizava-se autoenxertos, considerados ideais por representarem material do próprio indivíduo. No entanto, esse procedimento apresenta desvantagens, como maior incidência de enfermidades no sítio doador e tamanho limitado do material passível de doação. (OLIVEIRA et al., 2009).

Diante dessas limitações, os aloenxertos (compostos de materiais de outro indivíduo da mesma espécie) e os xenoenxertos (materiais obtidos de outra espécie) surgiram como possíveis substitutos. Porém, eles também apresentam limitações, como risco de transmissão de doenças ou ainda, de rejeição. (PRECHEUR, 2007).

Um leito ósseo em condições ideais para implante muitas vezes não é encontrado na clínica. A instalação de implantes osseointegrados em alvéolos após a extração dental imediata, ou ainda, em áreas de qualidade e quantidade óssea deficientes como deiscências, fenestrações, defeitos verticais e periimplantares, constituem a grande parcela das condições clínicas encontradas no momento da avaliação e reabilitação oral do paciente.(BUSER, 2000 & Stentz, 1997) Situações como a sobrefresagem também levam cirurgiões dentistas a buscarem soluções para a falta de estabilidade primária do implante (QUEIROZ, 2012).

Neste sentido, o presente estudo justifica-se na necessidade de conhecimentos não tão somente a respeito dos biomateriais aplicáveis à prática odontológica, tão quanto os utilizáveis na correção de defeitos periimplantares. Deste modo, foi realizada uma revisão temática da Literatura utilizando-se, pois,

bases de dados diversas. Foram realizadas pesquisas nas bases de dados da MEDLINE, LILACS, SCIELO e CAPES, selecionando-se referências publicadas em português, inglês e espanhol, utilizando os termos de acordo com Descritores em Ciência da Saúde: “materiais biocompatíveis, implantação dentária, odontologia”. A escolha dos artigos se deu inicialmente pelo ano de publicação, priorizando revisões sistemáticas, dissertações e teses, revisões temáticas e/ou bibliométricas, ensaios clínicos randomizados, estudos observacionais (coorte, caso-controle e transversais), relatos de casos, prioridade de disponibilidade em português.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E DISCUSSÃO

O acelerado desenvolvimento da indústria biotecnológica mundial e avanços no campo dos materiais odontológicos impulsiona mais estudos dentro deste escopo. Em particular o Brasil, hoje a sexta maior economia do mundo, demonstra uma boa perspectiva de crescimento na área de enxertos ósseos e implantes dentários similar a China e Índia, importantes mercados emergentes. Entretanto, de forma antagônica, este estudo demonstrou a grande predileção por biomateriais osseosubstitutos importados. Dessa forma, dentro de um pensamento mercadológico, maiores esforços da indústria nacional seriam ainda necessários no sentido de conferir maior credibilidade e fidelização aos cirurgiões-dentistas usuários de enxertos ósseos. A minimização de custos também é um fator forte a ponderar, visto que a esfera privada é a grande responsável por sua praticabilidade clínica (CASTRO-SILVA et al., 2010).

O uso de biomateriais para substituir a perda óssea é uma prática comum há décadas (CHOW, 2009). No início, para restituir perdas ósseas utilizava-se autoenxertos, considerados ideais por representarem material do próprio indivíduo. No entanto, esse procedimento apresenta desvantagens, como maior incidência de enfermidades no sítio doador e tamanho limitado do material passível de doação. (OLIVEIRA et al., 2009).

Devido a esta necessidade, foram criadas técnicas como a regeneração óssea guiada (ROG) para correção dessas deficiências ósseas, pois, quando nos deparamos com defeitos ósseos que pela sua dimensão não se regenerariam, torna-se necessário o uso de técnicas para que este tecido recomponha as células

originariamente características da região sem a interferência de células como as do tecido conjuntivo.

Além disso membranas de colágeno são mecanicamente maleáveis, adaptáveis, de fácil manipulação e com vantagens próprias do colágeno, que incluem função hemostática, facilidade de estabilização, semipermeabilidade (permitindo a passagem de nutrientes) degradação enzimática e habilidade de atração química de fibroblastos quando há reação inflamatória (as fibras colágenas são clivadas pelas colagenases e a digestão dos produtos da desnaturação forma condições propícias para a ação de proteases não específicas sugerindo que a colagenase e as proteases não específicas sejam as responsáveis pela migração dos fibroblastos para os sítios de inflamação (POSTLETHWAITE, 1978).

Existem dois tipos básicos de membranas: as reabsorvíveis e as não reabsorvíveis. A utilização de membranas não reabsorvíveis se torna pouco prático devido à necessidade de um segundo ato cirúrgico para a remoção das mesmas. Além disso, existe o risco de contaminação da porção coronária da membrana que fica exposta à cavidade bucal. As membranas reabsorvíveis têm merecido especial atenção, pois apresentam resultados semelhantes às não reabsorvíveis, com a vantagem de não ser necessária uma segunda intervenção cirúrgica (POSTLETHWAITE, 1978).

Reconstruções recentes têm sido realizadas com membranas de PTFE d, reforçadas por titânio, por estas serem consideradas bioinertes, e com o reforço de titânio consegue manter o arcabouço para a neoformação óssea de maneira geral (Lozada, 2017). Outras técnicas e biomateriais podem ser vistas no estudo de Guchi. A, Sarton, M. Pancle (2019) onde compararam Regenerações com malha de titânio e Cytoplas, com ganhos de nível ósseo significativo para ambos especialmente em maxila.

Além do uso de membranas, materiais de outra natureza são incorporados no contexto das reconstruções ósseas em geral. Dois diferentes padrões de formação óssea foram descritos (BRÅNEMARK et al., 1977). A osteogênese de contato que implica em formação óssea em contato direto com a superfície do implante, e a osteogênese à distância, que implica na formação óssea à partir das superfícies do leito ósseo remanescente.

Classicamente, os materiais para enxerto ósseo podem ser classificados como osteogênicos, osteoindutores e osteocondutores. Os osteogênicos referem-se

a materiais orgânicos capazes de estimular a formação de osso diretamente a partir de osteoblastos. Os osteoindutores são aqueles capazes de induzir a diferenciação de células mesenquimais indiferenciadas em osteoblastos ou condroblastos, aumentando a formação óssea no local ou mesmo estimular a formação de osso em um sítio heterotópico (Urist, 1965). Os materiais osteocondutores (geralmente inorgânicos) permitem a aposição de um novo tecido ósseo na sua superfície, requerendo a presença de tecido ósseo pré-existente como fonte de células osteoprogenitoras.

Outros tipos de substitutos ósseos têm sido estudados, dentre eles destacam-se os materiais sintéticos, ou aloplásticos, pela grande disponibilidade e por dispensarem o procedimento cirúrgico de um sítio doador (NORTON, WILSON, 2002), as biocerâmicas geraram não apenas novos e importantes biomateriais usados em próteses clínicas, mas também a descoberta científica de que os implantes poderiam ser produzidos pelo homem e não serem rejeitados pelo organismo.

Em estudo realizado em 1981 foi testada a biocompatibilidade do vidro bioativo (VB) sólido, quando implantado em tecidos moles e duros. O material foi considerado compatível biologicamente, já que permitia o crescimento e a divisão de células em cultura e o contato íntimo com células vivas na superfície, além de não produzir reação inflamatória. Foi demonstrado também que o VB sólido teria a propriedade de ser osteocondutivo, levando à disseminação do tecido ósseo ao longo de sua superfície, sendo possível a ocorrência de um completo encapsulamento do vidro por osso (WHELLER et al., 2000). Já a hidroxiapatita [Ca10(PO4)6(OH)2] é um sal à base de cálcio e fosfato. Este material é biocompatível, causa mínimos danos inflamatórios, adere-se firmemente ao leito ósseo receptor e, forma um arcabouço para o reparo ósseo. Porém, tem como desvantagem a impossibilidade de sua fixação ao leito receptor, o que torna muito difícil sua utilização em fraturas do tipo *blowout*, pois o bloco de hidroxiapatita cede e fratura, quando se tenta utilizar parafusos para sua fixação (Rubin PJ, Yaremchuck 1999).

Diante deste cenário, houve a necessidade de avanços no campo das reconstruções, no sentido de preparar ou otimizar o leito receptor. Os métodos existentes para aumentos ósseos dos rebordos alveolares antes ou durante a instalação de implantes dentários podem ser variados: os enxertos autógenos,

xenógenos ou aloplásticos; os fatores de crescimento; a regeneração óssea guiada; a distração osteogênica; e a combinação entre as técnicas (DAVIES, 2003). O enxerto xenógeno é obtido de outra espécie animal, geralmente de origem bovina, e tem sido amplamente utilizado em Implantodontia. A sua preparação envolve procedimentos de desmineralização, congelamento e secagem. Pode ser utilizado puro ou associado aos enxertos autógenos (YOUNG, SANDSTEDT, SKOGLUND, 1999). O Endobon® é um exemplo de material xenógeno, é um osso desproteinizado de origem bovina. O osso bovino é muito similar ao osso humano e preenche várias das propriedades ideais para reconstrução óssea. Já foi bem pesquisado e é bem tolerado pelo corpo com uma substituição lenta, permitindo manutenção do volume a longo prazo (RAMIREZ-FERNANDEZ et al., 2011).

Dentre os materiais aloplásticos, uma das opções é constituída de sílica como o Biogran®, que seus grânulos atuam como carreadores para fatores de crescimento ou na promoção de células de formação óssea. Como são completamente sintéticos, não há área doadora, limitação da quantidade e sem risco de transmissão de doenças. O processo de fabricação controla o tamanho das partículas, os espaços entre elas e sua consistência para se aproximar ao aspecto do osso natural (DARBY, 2011). Os vidros bioativos têm se destacado como osteocondutores, são materiais com propriedades superiores à hidroxiapatita e validados pela interação da interface entre a superfície do implante e os tecidos adjacentes (CHAN et al., 2002). Além disso, foi demonstrado serem de fácil manipulação, atuarem como e hemostático, além de mais estáveis em um local de sangramento do que a hidroxiapatita. Eles têm a característica peculiar a sílica na sua composição, tornando-os altamente bioativos. São estruturalmente reativos quando em contato com fluídos dos tecidos, através de uma série de reações químicas e favorecendo a reabsorção e a formação de novo tecido ósseo (OONISHI, 1997).

Autores descrevem o enxerto autógeno como primeira opção pelos excelentes resultados no que diz respeito à cicatrização óssea, por outro lado, o enxerto de matriz mineral bovina é opção viável devido às suas características como ótimo material osteocondutor e lenta reabsorção de suas partículas o que favorece a preservação do processo alveolar pós-extração ou para a diminuição dessa ocorrência, no preenchimento de defeitos periimplantares para favorecer a estética (CHEN, DARBY, REYNOLDS, 2007).

Quando se trata de enxertos homólogos, Dell Valle et al., 2006, descrevem que suas características em longo prazo têm resultados semelhantes ao enxerto autógeno, apesar de que a enxertia com osso homólogo tenha um índice de reabsorção maior. Embora exista o medo de riscos no uso do osso homólogo, a portaria do Ministério da Saúde que regulamenta os Bancos de Ossos no Brasil propicia segurança ao seu uso pelos rígidos critérios que devem ser observados na captação desse tipo de osso. STACCHI 2008 realizou um trabalho que utilizou o osso homólogo fresco congelado para levantamento de seio maxilar em dez indivíduos e constatou, cinco meses depois de realizada a enxertia, por meio de biopsia e a avaliação histomorfométrica sob microscopia de luz, que a maioria dos espécimes apresentava osso neoformado completamente integrado ao osso preexistente. Foi concluído então que o osso homólogo congelado fresco é um material biocompativel que pode ser utilizado com sucesso na reconstrução de seios maxilares sem interferir com o processo reparador ósseo. Contar et al (2011), demonstrou que o osso fresco congelado pode ser um material de êxito como enxerto para o tratamento de defeitos maxilares, técnicas cirúrgicas adequadas favorecem para que esse osso seja utilizado com segurança em regiões que serão implantadas, sendo uma alternativa adequada aos enxertos autógenos. Ultimamente, o enxerto alogênico mais comumente utilizado é o liofilizado, cuja vantagem é não haver a necessidade de se realizar uma segunda cirurgia num outro sítio; sua maior desvantagem é não haver a fase I da osteogênese. Existem em alguns estados do Brasil bancos de ossos que podem ser requisitados mediante preenchimento de documentação específica. Entretanto, os bancos de ossos ainda não são uma opção extensamente utilizada.

Em destaque, os xenoenxertos têm demonstrado adequado processamento fabril que assegura seu uso em aplicações médicas e odontológicas. Características físico-químicas biomiméticas ao tecido ósseo, biocompatibilidade, reabsorção moderada, favorável osseocondução e ausência de leito doador do paciente são fatores que justificam seu crescente e multivariado uso clínico. Sob o aspecto funcional, a resistência e dureza do osso neoformado no sítio de inserção de xenoenxerto também é comprovada, habilitando seu uso prévio à terapia implantodôntica. Estes benefícios, embora não superem os ganhos ósseos alcançados pelo osso autógeno, conferem aos xenoenxertos alta previsibilidade de sucesso clínico em Odontologia. Dentre seus usos, o preenchimento alveolar pós-

exodontia e levantamento de seio maxilar têm sido os leitos cirúrgicos receptores mais citados na literatura, reforçando nossos resultados. Como observado no presente estudo, o uso em Odontologia de aloenxertos ósseos derivados de bancos públicos têm perdido espaço como opção de tratamento. Baixa divulgação sobre doação de tecido ósseo humano ou estigmatização da procedência cadavérica poderiam ser justificativas para a sua menor utilização (OLTRAMARI, 2007).

CONCLUSÃO

Com a presente pesquisa é possível inferir que os materiais utilizados em reconstruções odontológicas de maneira geral têm papel significativo na reabilitação de áreas com perda óssea, contanto com materiais oriundos de mesma espécie, espécies distintas, para recontrução de osso e tecido mole.

REFERÊNCIAS

1. BRÅNEMARK PI, HANSSON BO, ADELL R, BREINE U, LINDSTRÖM J, HALLÉN O, OHMAN A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. **Scand J Plast Reconstr Surg Suppl** 1977;16:1-132.
2. BUSER D, DULA K, HESS D, HIRT, HP, BELSER UC. Localized ridge augmentation with autografts and barrier membranes. **Periodontol** 2000 1999;19:151-163.
3. CASTRO-SILVA II, COUTINHO LACR, GRANJEIRO JM. Revisão sistemática sobre o uso de células-tronco mesenquimais em terapias de perdas ósseas. **Innov. Implant J. Biomater. Esthet**. 2010; 5 (3): 29-34.
4. CHAN C, THOMPSON I, ROBINSON P, WILSON J, HENCH L. Evaluation of Bioglass/dextran composite as a bone graft substitute. **Int J Oral Maxillofac Surg** 2002;31:73–77.
5. CHEN ST, DARBY IB, REYNOLDS EC. A prospective clinical study of non-submerged immediate implants: clinical outcomes and esthetic results. **Clin Oral Implants Res**. 2007 Oct;18(5):552-62.
6. CHOW, L.C. Next generation calcium phosphate-based biomaterials. **Dent. Mater**. J., v.28, n.1, p.1-10, 2009.

7. DARBY. Periodontal materials. **Australian Dental Journal** 2011;56(1):107-118.
8. DAVIES JE. Mechanisms of endosseous integration. **Int J Prosthodont** 1998;11(5):391-401.
9. DEL VALLE, R. A.; CARVALHO, M.L.; GONZALEZ, M.R. Estudo do comportamento de enxerto ósseo com material doador obtido dos bancos de tecidos músculo - esqueléticos. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, v. 18, n. 2, p. 189-194, 2006.
10. Norton MR, Wilson J. Dental implants placed in extraction sites implanted with bioactive glass: human histology and clinical outcome. **Int J Oral Maxillofac Implants**. 2002;17(2):249-57.
11. OLIVEIRA, S.M. et al. Engineering Endochondral Bone: In Vivo Studies. **Tissue Eng**. Part A, v.15, n.3, p.635-643, 2009.
12. OLTRAMARI, P. V. P., NAVARRO, R. L., HENRIQUES, J. F. C. et al. Orthodontic movement in bone defects filled with xenogenic graft: An experimental study in minipigs. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop**. 2007; 131 (3): 302.e10-7.
13. OONISHI HS, KUSHITANI E, YASUKAWA H, IWAKI LL, HENCH J, WILSON E, TSUJI T. SUGIHARA. Particulate bioglass compared with hydroxyapatite as a bone graft substitute. **Clin Orthop Relat Res** 1997;334:316-325.
14. PRECHEUR, H. V. Bone graft materials. **Dent. Clin.** North Am., Philadelphia, v. 51, n. 3, p. 729-746, Jul. 2007.
15. QUEIROZ TP, SOUZA FÁ, OKAMOTO R, LUVIZUTO ER, MARGONAR R, GARCIA IR JR, HOCHULI- VIEIRA E. Compromised primary implant stability. **J Craniofac Surg** 2012;23(5):524-528.
16. RAMIREZ-FERNANDEZ MP, CALVO-GUIRADO JL, DELGADO-RUIZ RA, MATÉ-SÁNCHEZ DEL VAL JE, VICENTE-ORTEGA V, Meseguer-Olmos L. Bone response to hydroxyapatites with open porosity of animal origin (porcine [OsteoBiol®mp3] and bovine [Endobon®]): a radiological and histomorphometric study. **Clin Oral Impl Res.** 2011; 22: 767–773.
17. RUBIN PJ, YAREMCHUCK MJ. Complications and toxicities of implantable biomaterials used in facial reconstructive and aesthetic surgery: a comprehensive review of the literature. **Plast Reconstr Surg**. 1997;100(5):1336-53.

18. STACCHI C. et al. Clinical, Histologic, and histomorphometric analyses of regenerated bone in maxillary sinus augmentation using fresh frozen human bone allografts. **J. Periodontol**., v. 79, n. 9, p. 1789-1795, 2008.
19. STENTZ WC, MEALEY BL, NUMMIKOSKI PV, GUNSOLLEY JC, WALDROP TC. Effects of guided bone regeneration around commercially pure titanium and hydroxyapatitecoated dental implants. I. Radiographic analysis. **J Periodontol** 1997;68(3):199-208.
20. TABATA, Y. Biomaterial technology for tissue engineering applications. **J. R. Soc. Interface**, v.6, p. S311- 324, 2009.
21. YOUNG C, SANDSTEDT P, SKOGLUND A. A comparative study of anorganic xenogenic bone and autogenous bone implants for bone regeneration in rabbits. **Int J Oral Maxillofac Implants** 1999;14(1):72-76.
22. WHEELER DL, ESCHBACH EJ, HOELLRICH RG, MONTFORT MJ, CHAMBERLAND DL. Assessment of resorbable bioactive material for grafting of critical-size cancellous defects. **J Orthop Res**. 2000;18(1):140-8.