



## AUTORES

Sandra Ferreira Lemos

**Autor Correspondente:** Sandra Ferreira Lemos [lemos\\_f43@gmail.com](mailto:lemos_f43@gmail.com)

## DOI

<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2019v1n5p90-100>

## INSTITUIÇÃO AFILIADA

- 1- Professor of Inorganic Chemistry (Universidad Complutense de Madrid).
- 2- Full professor, Universitat Politècnica de Catalunya.
- 3- Juan de la Cierva Pesquisador, Universidade Carlos III de Madri.

## PALAVRAS CHAVE

Enxerto ósseo de dente, biomaterial, osteocondução, osteoindução.

**TEMA:** Enxerto ósseo autógeno com dentes: uma revisão de literatura.

O material de enxerto ósseo derivado de dente, que provou ser rico em fatores de crescimento ósseo e proteínas morfogênicas ósseas (BMPs), vem se tornando um substituto prático do enxerto ósseo. Também pode ser usado como portador de fatores de crescimento e células-tronco, como relatado em muitos estudos recentes. A técnica de enxerto ósseo de dente autógeno é significativa, pois esse biomaterial possui excelente capacidade de regeneração óssea e também chances relativamente inexistentes de antigenicidade, doenças genéticas e transmissão de doenças. Neste artigo, é discutida uma ampla visão geral das descobertas publicadas com relação às propriedades e usos do enxerto ósseo regenerativo derivado de dente.

## **Autogenous bone graft with teeth: a literature review**

### **ABSTRACT**

Tooth-derived bone graft material, which has proven to be rich in bone growth factors and bone morphogenic proteins (BMPs), is becoming a practical substitute for bone graft. It can also be used as a carrier of growth factors and stem cells, as reported in many recent studies. The technique of autogenous tooth bone grafting is significant, as this biomaterial has excellent bone regeneration capacity and also relatively inexistent chances of antigenicity, genetic diseases and disease transmission. In this article, a broad overview of published findings is discussed regarding the properties and uses of tooth-derived regenerative bone graft.

**KEY WORDS:** Bone tooth graft, biomaterial, osteoconduction, osteoinduction.

## INTRODUÇÃO

A perda óssea pós-extração é um fenômeno fisiológico que ocorre com reabsorção alveolar e a subsequente formação óssea dentro do alvéolo segue a diferenciação osteoblástica das células osteoprogenitoras. [1]

A reabsorção óssea causa perda da largura do alvéolo que dificulta o contorno da crista alveolar nativa. [2]

Portanto, manter o volume ósseo alveolar é pré-requisito para restaurações e estética funcionais ideais. Substitutos ósseos são usados, freqüentemente para reconstruir defeitos ósseos. Existem quatro categorias de materiais de enxerto ósseo, como a seguir: autoenxerto, aloenxerto, aloplasto e xenoenxerto. Com quatro tipos disponíveis de materiais de enxerto, o uso depende de aplicações clínicas, do volume de deficiências e de estudos baseados em evidências. [3] Acima de tudo, sabe-se que os autoenxertos são o padrão ouro devido à sua osteoindutividade, osteocondutividade e osteogenicidade. [4]

Com avanços na engenharia de tecidos e odontologia reconstrutiva; os pesquisadores escolhem o enxerto ósseo de dente autógeno, o que permite que ambas as formações de osso novo e seja constantemente observado sejam substituídas por osso sem comprometer a capacidade de regeneração óssea. [5]

### **Propriedades osteoindução e osteocondução de enxerto ósseo autógeno.**

O dente humano é uma fonte rica de células-tronco, matriz, íons metálicos e fatores de crescimento. [6]

Embora as estruturas teciduais dos ossos e da dentina sejam diferentes, a proporção do conteúdo orgânico e inorgânico é semelhante (70% de mineral, 20% de colágeno e

10% de fluidos corporais em peso). A dentina também contém alguns fatores de crescimento comuns ao osso, a saber, insulina como fator de crescimento II, proteína morfogenética óssea (BMP) e fator de crescimento transformador beta. [7]

Eles também contêm variedades de proteínas semelhantes ao osso, como osteopontina, sialoproteínas ósseas, sialoproteínas de dentina, osterix e osteocalcina, pelas quais foi considerado um material alternativo eficaz para enxerto ósseo. [8]

Yeomans e Urist primeiro evidenciaram a propriedade regenerativa da matriz de dentina desmineralizada autógena (DDM). Segundo Urist, o BMP se apresenta no DDM e o osso é um grande estimulante da propriedade osteoindutora.

Além disso, foi provado que o BMP promove cartilagem e formação óssea, diferenciando células-tronco mesenquimais indiferenciadas em condrócitos e células osteogênicas. [9,10]

As proteínas não colágenas da dentina, como osteocalcina, osteonectina, fosfoproteína e sialoproteína, são reconhecidamente envolvidas na calcificação óssea. [11,12]

A BMP derivada da matriz de dentina não é igual à BMP derivada da matriz óssea, mas são muito semelhantes e exibem o mesmo tipo de ação no corpo. [13]

Murata et al. concluíram que o DDM não inibe a atividade da BMP 2 e mostra melhor perfil de liberação da BMP 2 e, portanto, o DDM reciclado humano é uma matriz única e absorvível com capacidade de osteoindução. Portanto, o DDM deve ser considerado como um material de enxerto eficaz, portador de BMP 2 e um andaime para células formadoras de ossos. [14]

De acordo com a análise bioquímica e histomorfométrica do osso e cartilagem induzida pelo DDM e BMP 2 humanos, os pesquisadores concluíram que o DDM humano de origem dos dentes vitais induziu osso e cartilagem e que o BMP 2 também melhora e

acelera a formação óssea no sistema transportador de DDM. [15]

Carvalho et al. investigaram a propriedade osteopromotora do DDM autógeno e concluíram que a regeneração óssea normal com inflamação mínima não causa nenhum impedimento à formação óssea. [16]

### **Desenvolvimento de materiais de enxerto ósseo autógeno**

Kim et al., Em 1993, realizaram estudos básicos, como análise de componentes, pesquisa através de microscópio eletrônico e material de produção e enxerto ósseo autógeno após incinerar dentes humanos a uma alta temperatura de 135 ° C e depois pulverizar para um tamanho de partícula de 0,149 mm . O principal componente do pó das cinzas dos dentes, formado após a incineração e a pulverização dos dentes, foi identificado como hidroxiapatita e  $\beta$  fosfato tricálcico, ambos materiais de enxerto ósseo osteocondutor com excelente biocompatibilidade. [17,18]

A cinza dentária foi introduzida como dentina particulada em várias pesquisas. [19,20] Existem vários aspectos éticos e biológicos associados à produção de material de enxerto dentário autógeno, pois o dente extraído de uma pessoa é considerado um resíduo ambiental e deve ser descartado. por um processador de material extraído. No entanto, o uso de enxerto ósseo autógeno não é ilegal se o paciente concordar com o processo e usar seus próprios dentes. Um dente não causa problemas, mesmo quando o resto da raiz está no osso alveolar, a menos que esteja contaminado por uma lesão infecciosa. [21] Também existem cirurgias em que a raiz é deixada de propósito para preservar o osso alveolar. [22]

O material de enxerto ósseo dentário autógeno foi desenvolvido após a reconfirmação da raiz dentária autógena, para obter uma compatibilidade excepcional com o osso alveolar através dessas pesquisas. Quando o DDM dos dentes extraídos de uma pessoa é usado como material de enxerto ósseo, ele é inofensivo porque há pouca resposta de rejeição imune. Kim et al. são os pioneiros que desenvolveram a tecnologia

de fabricar materiais de enxerto ósseo com dente autógeno após desmineralização parcial e liofilização e comercializá-lo nacional e internacionalmente. [23,24]

Os dentes podem ter uma enorme quantidade de componente orgânico, embora tenham sido deixados por um longo tempo após serem extraídos, porque a apatita sólida dos dentes externos pode proteger a parte orgânica interna por muito tempo. Portanto, um excelente efeito de cicatrização óssea pode ser esperado se o componente orgânico dos dentes for liberado lentamente através de um processo de desmineralização adequado e células-tronco, fatores de crescimento e BMP forem semeados dentro dos dentes.

### **Várias formas de material de enxerto ósseo de dente autógeno**

Os materiais de enxerto ósseo de dentes autógenos são de dois tipos, como a seguir: tipos de bloco e pó. O tipo de bloco do material do enxerto demonstra capacidade de osteoindução através da molhabilidade do sangue e também possui capacidade de osteocondução através da capacidade de manutenção do espaço, juntamente com a substituição lenta. O tipo de pó é fornecido com base em vários tamanhos de partículas, porosidade, molhabilidade do sangue, osteocondução, osteoindução e capacidade de substituição rasteira. Ambos os tipos podem ser utilizados para a preservação da cavidade de extração, restauração estética do osso alveolar, restauração da membrana sinusal perfurada e aumento da estabilização precoce do implante. Assim, o material de enxerto ósseo de dente autógeno é muito útil em situações clínicas devido às diferentes formas disponíveis que podem ser utilizadas para diferentes situações clínicas. Além disso, ele suporta a brilhante regeneração óssea através da capacidade de osteoindução e osteocondução e minimiza a reação de corpo estranho devido à homogeneidade genética. [26]

### **Aplicação clínica de material de enxerto ósseo autógeno de dente**

O material de enxerto ósseo de dente autógeno encontra muitas aplicações clínicas. Por ser autógeno, o risco de reação imune é eliminado. Pode ser usado para regeneração tecidual guiada, preservação da cavidade dentária, aumento da crista, enxerto ósseo e enxerto nas ressecções de tumores, enucleação de cistos, etc. [26,27]

Kim et al. usou pó de osso de dente autógeno e bloqueou um soquete imediatamente após a extração do dente. Eles concluíram uma boa cicatrização do alvéolo quando absorvidos após 3,5 meses, que foram utilizados para a colocação do implante. [28]

Murata et al. é necessário portador apropriado para que as BMPs e os fatores de crescimento sejam incorporados como enxertos ósseos, enquanto outros pesquisadores concluíram que o DDM por si só pode desempenhar o papel de portador de BMP exógena e fatores de crescimento, além de ter efeito osteoindutor. [29]

Lee et al. concluiu após comparar a eficiência do DDM autógeno e de outros materiais de enxerto ósseo utilizados em cirurgias de enxerto ósseo sinusal; após quatro meses de cicatrização, houve formação óssea favorável, mas o DDM autógeno revelou taxa mais rápida e qualidade superior da formação óssea. [30] Resultados semelhantes foram obtidos por Jeong et al. em 2011 enquanto realizava o aumento do seio maxilar usando material de enxerto ósseo de dente automático. [31]

Chang et al. em 2014, realizaram uma regeneração óssea guiada (GBR) seguida da colocação do implante e restauração protética e os resultados mostraram que nenhuma perda marginal óssea significativa diferia radiograficamente imediatamente após a GBR, a colocação do implante e a entrega da prótese. [32, 33]

## **CONCLUSÃO**

O DDM autógeno mostrou aplicações potenciais em substitutos ósseos e andaimes. A

vantagem é sua baixa morbidade, fácil manuseio e grande radiopacidade e melhora a capacidade de remodelação óssea e também a ausência de antigenicidade. Isso o torna um material de enxerto ósseo seguro e eficaz. O DDM autógeno também foi sugerido como um suporte ideal para células-tronco e fatores de crescimento ósseo, endodôntico e materiais restauradores dentários.

Embora a seleção dos materiais do enxerto deva ser ditada pela extensão dos defeitos na crista e pelo procedimento cirúrgico, o enxerto ósseo derivado de dente pode ser considerado uma alternativa valiosa, dada sua origem autógena e resultados clínicos e histológicos positivos quando a extração dentária é indispensável.

## **CONFLITO DE INTERESSES**

Os autores declaram não haver conflitos de interesse

## **REFERÊNCIAS**

1. Guglielmotti MB, Cabrini RL. Alveolar wound healing and ridge remodeling after tooth extraction in the rat: A histologic, radiographic, and histometric study. *J Oral Maxillofac Surg* 1985;43:359-64.
2. Atwood DA, Coy WA. Clinical, cephalometric, and densitometric study of reduction of residual ridges. *J Prosthet Dent* 1971;26:280-95.
3. Kim YK. Clinical application and classification of bone graft material according to component. *J Korean Dent Assoc* 2010;48:263-74.
4. Jeong HR, Hwang JH, Lee JK. Effectiveness of autogenous tooth bone used as a graft material for regeneration of bone in miniature pig. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2011;37:375-9.
5. Kim YK, Kim SG, Byeon JH. Development of a novel bone grafting material using autogenous teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endo* 2010;109:496-504.
6. Murata M, Akazawa T, Mitsugi M, Kabir MA, UM IW. Autograft of dentin materials for bone regeneration. In: Pignatello R, editor. *Advances in Biomaterials Sciences and*

Biomedical Applications. Croatia: InTech; 2013.

7. Smith AJ. Vitality of the dentin-pulp complex in health and disease: Growth factors as key mediators. *J Dent Educ* 2003;67:678-89.

8. Yeomans JD, Urist MR. Bone induction by decalcified dentine implanted into oral, osseous and muscle tissues. *Arch Oral Biol* 1967;12:999-1008.

9. Urist MR, Strates BS. Bone morphogenetic protein. *J Dent Res* 1971;50:1392-406.

10. Inoue T, Deporter DA, Melcher AH. Induction of cartilage and bone by dentin demineralized in citric acid. *J Periodontal Res* 1986;21:243-55.

11. Feng JQ, Luan X, Wallace J, Jing D, Ohshima T, Kulkarni AB, et al. Genomic organization, chromosomal mapping, and promoter analysis of the mouse dentin sialophosphoprotein (Dspp) gene, which codes for both dentin sialoprotein and dentin phosphoprotein. *J Biol Chem* 1998;273:9457-64.

12. Ritchie HH, Ritchie DG, Wang LH. Six decades of dentinogenesis research. Historical and prospective views on phosphophoryn and dentin sialoprotein. *Eur J Oral Sci* 1998;106 Suppl 1:211-20.

13. Bessho K, Tanaka N, Matsumoto J, Tagawa T, Murata M. Human dentin-matrix-derived bone morphogenetic protein. *J Dent Res* 1991;70:171-5.

14. Murata M, Akazawa T, Mitsugi M, Um IW, Kim KW, Kim YK. Human dentin as novel biomaterial for bone regeneration. *Biomaterials-Physics and Chemistry*. In Tech 2011;127-40.

15. Murata M, Akazawa T, Hino J, Tazaki J, Ito K, Arisue M. Biochemical and histomorphometrical analyses of bone and cartilage induced by human decalcified dentin matrix and BMP-2. *Oral Biol Res* 2011;35:9-14.

16. Carvalho VA, Tosello Dde O, Salgado MA, Gomes MF. Histomorphometric analysis of homogenous demineralized dentin matrix as osteopromotive material in rabbit mandibles. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:679-86.

17. Kim YK, Yeo HH, Ryu CH, Lee HB, Byun UR, Cho JO. An experimental study on the tissue reaction of toothash implanted in mandible body of the mature dog. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 1993;15:129-36.

18. Kim YK, Yeo HH, Yang IS, Seo JH, Cho JO. Implantation of toothash combined with plaster of Paris: Experimental study. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 1994;16:122-9.

19. Kim SG, Chung CH, Kim YK, Park JC, Lim SC. Use of particulate dentin-plaster of Paris combination with/without platelet-rich plasma in the treatment of bone defects around implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:86-94.

20. Kim SY, Kim SG, Lim SC, Bae CS. Effects on bone formation in ovariectomized rats after implantation of tooth ash and plaster of Paris mixture. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:852-7.
21. Park SS, Kim SG, Lim SC, Ong JL. Osteogenic activity of the mixture of chitosan and particulate dentin. *J Biomed Mater Res A* 2008;87:618-23.
22. Gongloff RK. Vital root retention. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1974;3:97-9.
23. Kim YK, Kim SG, Byeon JH, Lee HJ, Um IU, Lim SC, et al. Development of a novel bone grafting material using autogenous teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:496-503.
24. Kim YK, Lee JY. The evaluation of postoperative safety of autogenous teeth bone graft. *J Korean Acad Implant Dent* 2009;28:29-35.
25. Schmidt-Schultz TH, Schultz M. Intact growth factors are conserved in the extracellular matrix of ancient human bone and teeth: A storehouse for the study of human evolution in health and disease. *Biol Chem* 2005;386:767-76.
26. Park SM, Um IW, Kim YK, Kim WK. Clinical application of auto-tooth bone graft material. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2012;38:2-8.
27. Park S, Um IW, Kim YK, Kim KW. Clinical application of auto-tooth bone graft material. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2012;38:2-8.
28. Kim YK, Kim SG, Kim KW, Um IW. Extraction socket preservation and reconstruction using autogenous tooth bone graft. *J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2011;33:264-269.
29. Murata M, Sato D, Hino J, Akazawa T, Tazaki J, Ito K, et al. Acid-insoluble human dentin as carrier material for recombinant human BMP-2. *J Biomed Mater Res A* 2012;100:571-7.
30. Lee. Histomorphometric study of sinus bone graft using various graft material. *J Dent Rehabil Appl Sci* 2011;27:141-7.
31. Jeong KI, Kim SG, Kim YK, Oh JS, Jeong MA, Park JJ, et al. Clinical study of graft materials using autogenous teeth in maxillary sinus augmentation. *Implant Dent* 2011;20:471-5.
32. Chang HY, Kwon TK, Nunn ME, Miyamoto T, Lee KW, Kim YK, et al. Feasibility analysis of autogenous tooth-based bone graft material after guided bone regeneration technique. *J Case Rep Stud* 2014;1:1-7.
33. Kim YK, Lee J, Um IW, Kim KW, Murata M, Akazawa T, et al. Tooth-derived bone graft material. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2013;39:103-11.