

Técnicas de enxertia óssea contemporâneas para rebordos desdentados¹

Gabriela Arantes da Conceição Sturaro²

Rafael Hayaxibara Sturaro³

Resumo:

Este artigo científico realiza uma revisão da literatura sobre enxertos ósseos na implantodontia, abordando técnicas cirúrgicas, materiais utilizados e suas indicações. A falta de tecidos ósseos disponíveis para acomodação de implantes pode representar um desafio na reabilitação oral. Traumas, doenças periodontais e outras patologias frequentemente resultam em deficiências ósseas verticais, horizontais ou mistas. Diversos métodos de enxertia são descritos na literatura para a reabilitação de tópicos deficitários. Entre esses métodos, o enxerto autógeno é considerado o padrão ouro, embora os enxertos xenógenos também sejam uma alternativa viável. Técnicas cirúrgicas, como regeneração óssea guiada e distração osteogênica, são aplicadas para ganhos de volume vertical e horizontal. A escolha da técnica depende das características do defeito ósseo e da experiência do cirurgião. A literatura destaca a importância do planejamento detalhado e atualização contínua dos profissionais quanto às técnicas disponíveis. Em conclusão, a abordagem ideal para enxertos ósseos na implantodontia deve ser guiada por uma análise clínica criteriosa e pela escolha da técnica mais adequada para atingir o ganho volumétrico necessário.

1 Introdução

Ao ser feito o planejamento para a acomodação de implantes, a falta de tecidos ósseos disponíveis pode se tornar um desafio, sendo um fator restritivo para a colocação de implantes (de Azambuja Carvalho *et al.*, 2019). Usualmente a ausência de tecidos ósseos está ligada a traumas, doenças periodontais ou patologias (de Azambuja Carvalho *et al.*, 2019), podendo ser horizontais, verticais ou a combinação dos dois tipos (de Azambuja Carvalho *et al.*, 2019).

¹ Artigo submetido em 31/08/2023. (Para submissão à revista: “Artigo submetido à Revista de Iniciação Científica da Libertas - Faculdades Integradas”).

² Mestre em Endodontia. Especialista em Endodontia. Especialista em Ortodontia – Universidade de São Paulo – E-mail: dentistagac@gmail.com.

³ Professor-orientador. Mestre em Ciência da Saúde. Doutora em Ciências da Saúde. Docente na Libertas – Faculdades Integradas – E-mail: rafaelsturaro@libertas.edu.br.

A falta de tecidos ósseos e gengivais pode acontecer tanto em maxila quanto em mandíbula, dificultando ou impossibilitando a colocação de implantes dentários. Principalmente em maxila, pós a extração de dentes posteriores, a pneumatização sinusal que acontece em sequência, causa grandes defeitos ósseos impossibilitando a reabilitação com implantes (Silva *et al.*, 2016). Por esse motivo que técnicas de enxertias surgiram com o objetivo de reparar defeitos ósseos e aumentar a dimensão vertical e horizontal desses tecidos, possibilitando a instalação de implantes dentários.

Na literatura, existem diversas maneiras descritas de realizar enxertos ósseos em maxila e em mandíbula. O objetivo principal a ser alcançado com as técnicas é a reestruturação com a colocação de tecido ósseo vascularizado, em quantidades de volume vertical e horizontal suficientes para a instalação de implantes (Moussa e Dym, 2020).

O osso é um tecido extremamente dinâmico, originário de células mesenquimais que eventualmente se diferenciam em osteoclastos e osteoblastos (Moussa e Dym, 2020). Quando em período de cicatrização, passa por todos os estágios por aproximadamente 16 semanas. A cicatrização óssea depende da formação de coágulo para que posteriormente ocorra a angiogênese e invasão vascular do periósteo e do endósteo com a invasão de células mesenquimais da circulação sanguínea. Com a diferenciação das células e formação de tecido ósseo, a cicatrização está completa após o período de 16 semanas, quando atinge a maturidade e força necessária para a função e absorção de cargas (Moussa e Dym, 2020).

Existem, atualmente no mercado, 4 tipos básicos de enxertos ósseos: autográfico (ou autógeno) o transplante de tecido ósseo de um local do corpo para outro do mesmo paciente; xenográfico, o transplante de tecido ósseo de outra espécie (usualmente bovino ou suíno); aloplástico, colocação de material sintético como a apatita ou polímeros e; alógeno, uso de transplante de mesma espécie para realizar a reconstrução do defeito ósseo (Moussa e Dym, 2020). No entanto, o padrão ouro descrito por pesquisadores e encontrado na literatura científica é a colocação de enxertos autógenos (de Azambuja Carvalho *et al.*, 2019).

Além do uso de material de enxertia, autores descrevem o uso de técnicas cirúrgicas para o aumento vertical e horizontal do tecido ósseo. São feitas com

o uso de barreiras e enxertos, e apresentam resultados positivos na colocação de implantes dentários (Aloy-Prósper *et al.*, 2015).

A indicação de procedimentos de enxertos ósseos deve ser baseada em achados clínicos, pós avaliação do paciente, e no conhecimento adquirido com a ciência. Por esse motivo, profissionais clínicos devem ser sempre atualizados com as mais diversas técnicas disponíveis na literatura. No entanto, apesar do grande conhecimento que existe na literatura, ainda é motivo de muitas controvérsias de qual o melhor material e técnica a ser empregada (Aloy-Prósper *et al.*, 2015).

Com o exposto, a proposição do presente trabalho é a revisão da literatura científica sobre enxertos ósseos na implantodontia. Também será discorrido sobre a biologia da cicatrização óssea e as técnicas de enxerto ósseo.

A BIOLOGIA DA CICATRIZAÇÃO ÓSSEA

O período de cicatrização do tecido ósseo é de aproximadamente 16 semanas. Segundo Moussa e Dym (2020, p. 3) os estágios de cicatrização são:

“Os estágios, quando listados sequencialmente, são as fases inflamatória, proliferativa e de remodelação. Inicialmente a cicatrização depende da formação de um hematoma e subsequentemente da angiogênese e invasão vascular do periósteo e endósteo circundantes. Dentro de 48 horas após a cirurgia, um hematoma se forma com organização de tecidos moles e deposição de colágeno. A diminuição da pressão parcial de oxigênio no tecido induz a liberação de fatores de crescimento e estimula a angiogênese e a osteogênese. Uma malha de fibrina se forma e atua como estrutura para os fibroblastos e brotos capilares.”

Assim, a formação óssea é uma formação em cascata que depende da composição do tecido ósseo frente a injurias (tabela 1).

Tabela 1: Composição do Tecido Ósseo

Tipo de Tecido ósseo	Composição histológica
Matriz Organizada	40% do peso ósseo seco. Composto 90% por colágeno do tipo I, proteínas não colágenas, água, proteoglicanos, citocinas e fatores de crescimento.
Células	Células Osteoprogenitoras Osteoblastos Osteócitos Osteoclastos
Distribuição vascular e de Nutrientes	5%-10% são recebidos através de artérias através do endósteo e periósteo. O Fluido Extracelular é drenado via microcirculação, linfa e retorno venoso.
Neurológica	O tecido ósseo é organizado pelas redes autonômicas e neurosensitivas.
Medula	Serve as funções hematopoiéticas e osteogênicas.
Periósteo	A fonte de células osteoprogenitoras, distribuição neurovascular e suprimento sanguíneo.
Endósteo	Fonte de células osteoprogenitoras
Sistema de Comunicação	Uma rede incluindo lacunas de canaliculos haversianos e de Volkmann e fluido extracelular

Fonte: Moussa e Dym, 2020

Ainda segundo Moussa e Dym (2020, p.3):

“Esta fase de remodelação da consolidação óssea é caracterizada pela reabsorção e deposição de osso novo. A remodelação do osso de osteóide imaturo e irregular para osso lamelar e organizado é importante na formação de novo osso trabecular e cortical. Às 16 semanas, a formação óssea madura está completa e o osso atinge a força necessária para cargas funcionais normais.”

MATERIAIS USADOS PARA A ENXERTIA

O objetivo da enxertia, nas mais diversas formas, é a de reconstruir o tecido ósseo sadio, que é passível de remodelação. Atualmente temos

disponíveis quatro opções de material ósseo para regeneração: autógeno, alógeno, xenógeno, aloplástico. Além disso osteo indutores têm sido usados para aprimorar o sucesso da terapia (Moussa e Dym, 2020).

Diversos tipos de defeitos ósseos maxilares e mandibulares, pode ser reparado com diversos tipos de técnicas e materiais. Dentre eles, os comumente usados são: biomaterial particulado, particulado sintético, bloco autógeno, malhas, barreiras, membranas, guias de reconstrução e outros. O objetivo do cirurgião deve ser sempre o de ser mais correto possível na indicação para obter o melhor ganho volumétrico, indicado para cada caso (McAllister e Haghghat, 2007).

A região mandibular é a que apresenta pior prognóstico para enxertos ósseos. Dentre os diversos procedimentos a serem escolhidos o planejamento e domínio do profissional irá ditar a técnica escolhida. Principalmente dentre as opções visam aumento em altura, são mais complexas e de resultados menos satisfatórios devido ao colapso do tecido mole (Louis, 2011).

Tanto uso de blocos quanto regeneração guiada são ótimas opções para o aumento volumétrico ósseo, com resultados muito similares. Porém, a morbidade que a técnica de blocos autógenos apresenta é consideravelmente maior, por apresentar sítios doadores. Sendo assim, a opção por regeneração óssea guiada se torna uma opção mais confortável para os pacientes (Aloy-Prósper *et al.*, 2015).

Para o seio maxilar, a técnica denominada levantamento de seio apresenta taxa de sobrevivência de 96% sem biomaterial e de 99,6% com a colocação de biomaterial de enxerto. Concluíram, assim, que uso ou não do biomaterial apresentar bons resultados de sobrevivência após o levantamento de seio maxilar. Ressaltam também que cavidades são ótimos sítios de formação óssea (Silva *et al.*, em 2016). A enxertia em maxila apresenta bons resultados tanto vertical quanto horizontal notadamente pela perfusão que a maxila apresenta (Urban *et al.*, 2017).

Contudo, é possível afirmar que enxerto executado a partir de tecido ósseo autógeno é considerado padrão ouro na implantodontia. Porém, com o uso de material xenógeno ou alógeno os resultados são tão satisfatórios quanto o uso de material autógeno para ganho de volume ósseo. Louis, 2011

2 TÉCNICAS DE ENXERTO ÓSSEO

Preservação do rebordo:

A preservação do rebordo, chamada também de Split Crest é a fragilização por meio de canaletas formadas por fresas ou pontas de ultrassom. Faz-se então fratura em galho verde de modo de o rebordo seja expandido horizontalmente, logo em seguida pode ser feita instalação dos implantes e preenchimento do gap com osso particulado ou ainda utilizar parafusos horizontais e preenchimento com osso particulado. Ao finalizar é ideal uso de barreira e sutura.

A técnica em mandíbula se diferencia devido ao osso com alta densidade. Segundo Tolstunov *et al.* (2019, p. 167):

“O RSEP mandibular geralmente é feito em 2 estágios devido ao osso mais denso. A primeira etapa (etapa 1) consiste na criação de corticotomias em “janela” na área indicada (semelhante a uma janela óssea de um procedimento de elevação do seio lateral). A segunda etapa (estágio 2) é realizada 4 semanas depois e consiste na divisão real ao longo das linhas das corticotomias, seguida de expansão e enxerto com material de enxerto particulado inserido na lacuna, e seguido de fechamento após regeneração tecidual guiada (colocação de membrana GTR) com intenção de cicatrização secundária. A mucosa lingual na mandíbula pode alternativamente ser avançada para fechar a fenda dividida usando o fechamento primário da ferida. O Estágio 2 é realizado somente após cerca de 4 semanas para permitir que o retalho de tecido mole mucoperiosteal previamente refletido se readapte e cicatrize de volta ao osso para fornecer uma fonte importante de vascularização periférica (periosteal) para o retalho osteoperiosteal criado no estágio 2. Embora os implantes possam ser colocados ao mesmo tempo, a estabilidade primária pode ser difícil de alcançar, por isso muitas vezes é feito em um estágio separado, 4 meses depois, em um rebordo totalmente curado.”

A técnica é então empregada em maxila e em mandíbula, sendo que em mandíbula, por ser um osso com alta densidade cortical, apresenta 2 fases de execução afim de garantir uma maior estabilidade do enxerto e do implante.

Realizando-se a separação total do bloco e enxertia óssea para mandíbula e fratura em galho verde para a maxila.

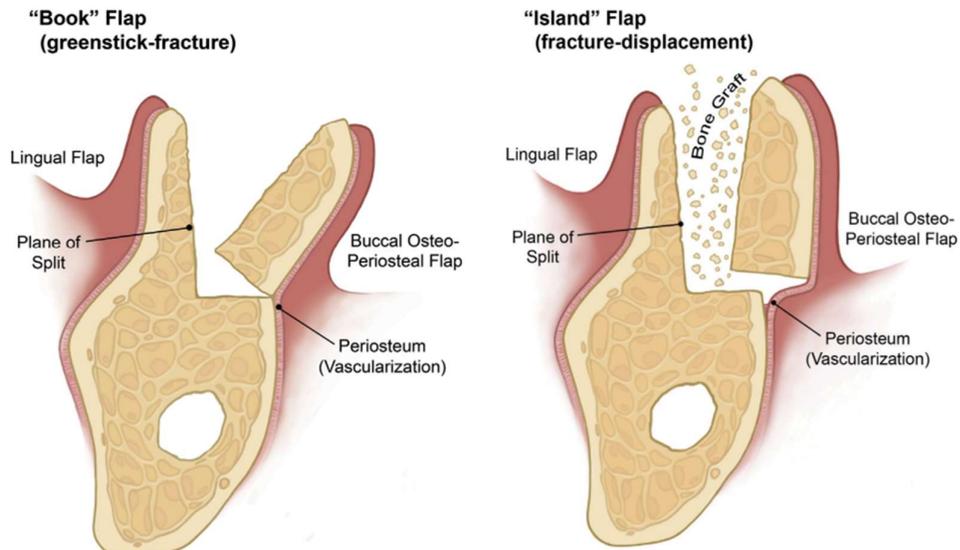


Figura 1: demonstração das duas maneiras de separar o bloco, sendo em galho verde na primeira figura, e a separação total do bloco na segunda imagem.
Fonte: Tolstunov *et al.*, 2019.

Uso de enxertos em bloco autógeno:

Enxertos com uso de blocos autógenos são utilizados para reconstrução de grandes falhas que não são cavidades confinadas tanto em maxila quanto mandíbula. Considerado como padrão ouro na implantodontia pois quase não há chance de rejeição pelo organismo. Além disso, fatores de crescimento e proteínas específicas do paciente podem favorecer a formação de tecido ósseo por fatores osteogênicos (Herford e Nguyen, 2015).

Há casos em que se tem necessidade de fixação do bloco com parafusos específicos, preenchimento com osso particulado ou recobrimento com membrana adequada. Este procedimento deve ser discutido com paciente, uma vez que a área doadora em geral apresenta maior morbidade principalmente quanto a dor que a área receptora (Herford e Nguyen, 2015).

Preservação alveolar:

Uso de Plasma Rico em Fibrina (PRF) tem se tornado cada vez mais comum no dia a dia clínico. Na literatura podemos encontrar diversos trabalhos abordando uso de PRF para manutenção volumétrica de alvéolo pós extração com sucesso bastante próximo do uso de osso particulado. Uso do PRF tem sido amplamente usado em levante de seio associado ou não a osso particulado (Blinstein e Bojarskas, 2018).

Além do uso de PRF apenas podemos citar a técnica de *sticky bone*, que nada mais é do que associação das técnicas de PRF com osso particulado, podendo ser autógeno, aloplástico ou xenógeno. Esta técnica resulta na obtenção de um conglomerado de fibrina entremeado com osso particulado eleito para técnica que posteriormente preenche a área de defeito ósseo (figura 2) (Soni *et al.*, 2019). Soni *et al.* (2019, p. 1) afirmam:

“A fibrina rica em plaquetas (PRF) é um biomaterial cicatrizante com potencial para regeneração óssea e de tecidos moles sem inflamação. Pode ser usado sozinho ou junto com enxerto ósseo. A membrana PRF comprimida atua como uma membrana de barreira. A mistura de fibrina rica em plaquetas injetável (IPRF) com os grânulos do enxerto ósseo resultou na formação de *sticky bone*. Depois de colocar o *sticky bone*, uma membrana de barreira é usada para apoiar o osso enxertado no tecido. A técnica de divisão de crista também auxilia no aumento ósseo.”

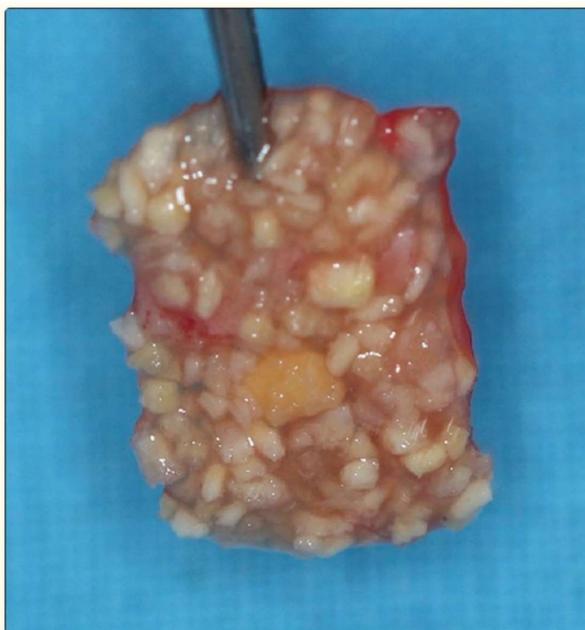


Figura 2: *sticky bone*. Amostra da técnica de *sticky bone*. Esta é usada principalmente para a reconstrução de defeitos ósseos, e com o uso de membrana de PRF.

Fonte: Soni *et al.*, 2019.

Reconstrução de arco:

Na literatura encontramos diversas técnicas para reconstrução parcial ou total de arcos em casos de perdas de matriz óssea devido a acidentes ou lesões que necessitem remoção de grande porção do osso. Para isso podemos lançar mão de técnicas de reconstrução com blocos da calota craniana, ossos da costela, crista íliaca ou ainda fíbula. Alguns autores têm preferências por fíbula dado a qualidade óssea apresentada, principalmente em casos de reconstrução mandibular que as estruturas se assemelham. A fíbula permite sua instalação concomitante a dos implantes. As técnicas mais modernas usam guias cirúrgicos tanto para corte, remoção e instalação das peças (Patel, Kim e Ghal 2019).

Uso de malhas:

Na literatura já é consagrado o uso de malhas para ganho horizontal e vertical. Para tanto é necessário dominar o uso dos materiais uma vez que a

instalação da malha deve ser fixa e deve haver boas perfusão dentro do material enxertado, obtendo estes pré-requisitos o sucesso do tratamento é elevado de aproximadamente 97% (Louis *et al.*, 2008).

Distração Osteogênica:

Esta técnica é bastante avançada e usada apenas por profissionais já experientes, além disso de custo elevado devido ao preço do dispositivo. Trata-se de um dispositivo com dupla fixação e um expensor central que deve ser ativado periodicamente. No leito cirúrgico é feita a fragilização do bloco e feita a fixação do distrator em bloco e osso remanescente de forma que o bloco fique fixo em relação ao distrator e móvel em relação ao leito (figura 3). Este sistema ainda depende intimamente da colaboração do paciente e altos cuidados com higiene. A distração osteogênica é um dos tipos de aumento de volume ósseo capaz de resultar grande quantidade de osso vertical (Vega e Bilbao, 2019).

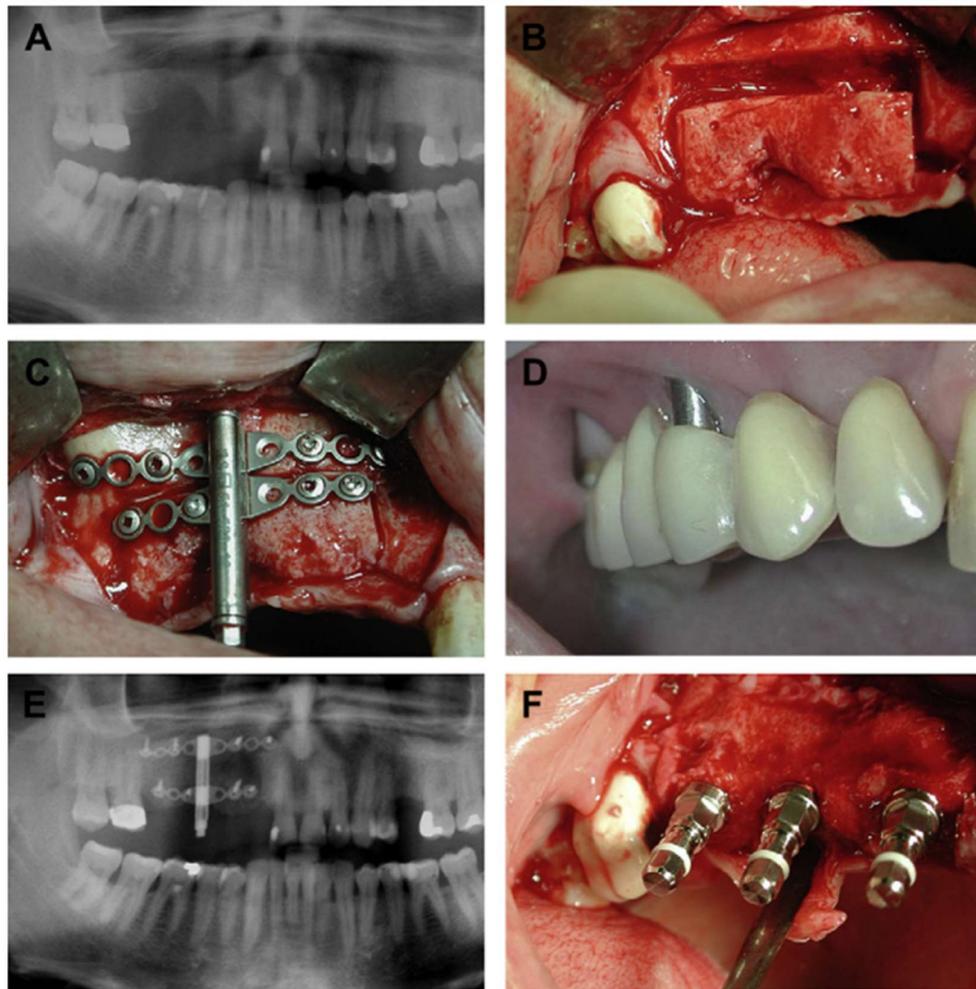


Figura 3: realização de distração osteogênica em paciente que apresentava defeito ósseo grande em maxila. Em (F) é possível avaliar a posição dos implantes.

Fonte: Vega e Bilbao, 2019

Recobrimento de implante exposto:

Algumas situações de defeitos ósseos em implantes já integrados podem ser corrigidas, como por exemplo exposição de expiras pela vestibular. Pode-se realizar exposição cirúrgica desse implante, promover limpeza rigorosa desse sítio e aplicar osso particulado de granulação fina sobre a exposição e em seguida cobertura com membrana de colágeno adequada e fechamento. A previsibilidade é boa principalmente se o defeito presente estiver entre 1 a 5 mm de exposição e apenas perda de uma parede (Ikawa *et al.*, 2019).

A técnica da tenda

A técnica da tenda foi descrita primeiramente em 2002, por Marx *et al.*, quando os autores publicaram seu artigo mostrando uma nova abordagem para ganho de volume ósseo em rebordos. A técnica é simples e há necessidade da utilização de artefato para servir de haste que irá segurar uma barreira que cobrirá o tecido, dessa forma mantendo o volume e altura. Os autores mostraram que de 64 enxertos realizados conseguiram obter 15 mm de altura acompanhados de 3 a 10 anos, tempo que se verificou a perda média de 4,2 mm e ganho médio mantido de 10,2 mm. Dos 356 implantes instalados sobre os enxertos 354 tiveram sucesso.

3 Conclusão

É possível concluir que a escolha do tipo de enxerto que será executado no paciente depende de diversos fatores. Um desses é considerar o quanto que se deseja regenerar com a colocação de enxertos, o outro é a destreza e conhecimento do profissional que executará o procedimento.

São inúmeros os procedimentos indicados para cada caso, sem que nenhum tenha vantagens no resultado. O planejamento, junto com achados clínicos do paciente, serão os fatores que determinarão qual o melhor procedimento de enxerto a ser usado.

Referências Bibliográficas

Aloy-Prósper A, Peñarrocha-Oltra D, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Diago M. The outcome of intraoral onlay block bone grafts on alveolar ridge augmentations: a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2015;20(2):e251-8.

Blinstein B, Bojarskas S. Efficacy of autologous platelet rich fibrin in bone augmentation and bone regeneration at extraction socket. *Stomatologija*. 2018;20(4):111-118.

Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, Girard MO, Schoeffler C, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, Dohan DM. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part V: histologic evaluations of PRF effects on bone allograft maturation in sinus lift. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006;101(3):299-303.

de Azambuja Carvalho PH, Dos Santos Trento G, Moura LB, Cunha G, Gabrielli MAC, Pereira-Filho VA. Horizontal ridge augmentation using xenogenous bone graft-systematic review. *Oral Maxillofac Surg*. 2019;23(3):271-279.

Deeb GR, Tran D, Carrico CK, Block E, Laskin DM, Deeb JG. How Effective Is the Tent Screw Pole Technique Compared to Other Forms of Horizontal Ridge Augmentation? *J Oral Maxillofac Surg*. 2017;75(10):2093-2098.

Herford AS, Lowe I, Jung P. Titanium Mesh Grafting Combined with Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein 2 for Alveolar Reconstruction. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2019;31(2):309-315.

Khandelwal P, Dhupar V, Akkara F, Hajira N. Direct maxillary sinus floor augmentation and simultaneous implant placement for rehabilitation of the severely resorbed posterior maxilla: A prospective clinical study. *Indian J Dent Res*. 2020;31(3):449-456.

Kumar M, Chopra S, Das D, Gupta M, Memoalia J, Verma G. Direct Maxillary Sinus Floor Augmentation for Simultaneous Dental Implant Placement. *Ann Maxillofac Surg*. 2018;8(2):188-192.

Louis PJ, Gutta R, Said-Al-Naief N, Bartolucci AA. Reconstruction of the maxilla and mandible with particulate bone graft and titanium mesh for implant placement. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008;66(2):235-45

Louis PJ. Bone grafting the mandible. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2011;23(2):209-27, v.

Marx RE, Shellenberger T, Wimsatt J, Correa P. Severely resorbed mandible: predictable reconstruction with soft tissue matrix expansion (tent pole) grafts. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002;60(8):878-88; discussion 888-9.

McAllister BS, Haghghat K. Bone augmentation techniques. *J Periodontol.* 2007;78(3):377-96.

Moussa NT, Dym H. Maxillofacial Bone Grafting Materials. *Dent Clin North Am.* 2020;64(2):473-490.

Ortega-Mejia H, Estrugo-Devesa A, Saka-Herrán C, Ayuso-Montero R, López-López J, Velasco-Ortega E. Platelet-Rich Plasma in Maxillary Sinus Augmentation: Systematic Review. *Materials (Basel).* 2020;13(3):622.

Pieri F, Corinaldesi G, Fini M, Aldini NN, Giardino R, Marchetti C. Alveolar ridge augmentation with titanium mesh and a combination of autogenous bone and anorganic bovine bone: a 2-year prospective study. *J Periodontol.* 2008;79(11):2093-103.

Ra G, Wo Q. Bone regeneration in dentistry: an overview. *J Biol Regul Homeost Agents.* 2021;35(1 Suppl. 1):37-46.

Silva LD, de Lima VN, Faverani LP, de Mendonça MR, Okamoto R, Pellizzer EP. Maxillary sinus lift surgery-with or without graft material? A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45(12):1570-1576.

Soni R, Priya A, Yadav H, Mishra N, Kumar L. Bone augmentation with sticky bone and platelet-rich fibrin by ridge-split technique and nasal floor engagement for immediate loading of dental implant after extracting impacted canine. *Natl J Maxillofac Surg.* 2019 Jan-Jun;10(1):98-101.

Toledano-Serrabona J, Sánchez-Garcés MÁ, Sánchez-Torres A, Gay-Escoda C. Alveolar distraction osteogenesis for dental implant treatments of the vertical bone atrophy: A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2019 Jan 1;24(1):e70-e75.

Tolstunov L, Hamrick JFE, Broumand V, Shilo D, Rachmiel A. Bone Augmentation Techniques for Horizontal and Vertical Alveolar Ridge Deficiency in Oral Implantology. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2019;31(2):163-191.

Urban IA, Monje A, Lozada JL, Wang HL. Long-term Evaluation of Peri-implant Bone Level after Reconstruction of Severely Atrophic Edentulous Maxilla via Vertical and Horizontal Guided Bone Regeneration in Combination with Sinus Augmentation: A Case Series with 1 to 15 Years of Loading. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017;19(1):46-55.

Vega LG, Bilbao A. Alveolar distraction osteogenesis for dental implant preparation: an update. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2010;22(3):369-85, vi..

Wessing B, Lettner S, Zechner W. Guided Bone Regeneration with Collagen Membranes and Particulate Graft Materials: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018;33(1):87–100.

Zhou X, Hu XL, Li JH, Lin Y. Minimally Invasive Crestal Sinus Lift Technique and Simultaneous Implant Placement. *Chin J Dent Res.* 2017;20(4):211-218.