



Especialização em Implantodontia

Hebe Aparecida Almeida de Oliveira Lopes

**TÉCNICA DE OSTEOTOMIA ALVEOLAR ASSOCIADA A ENXERTO PARA
GANHO ÓSSEO VERTICAL EM REGIÃO POSTERIOR DE MANDÍBULA:
REVISÃO DE LITERATURA**

GUARULHOS - SP

2022

Hebe Aparecida Almeida de Oliveira Lopes

**TÉCNICA DE OSTEOTOMIA ALVEOLAR ASSOCIADA A ENXERTO PARA
GANHO ÓSSEO VERTICAL EM REGIÃO POSTERIOR DE MANDÍBULA:
REVISÃO DE LITERATURA**

Dissertação apresentada à Faculdade
Sete Lagoas – FACSETE para obtenção
do título de Pós-Graduação em
Implantodontia.

Orientadora: Prof^{fa}. Ms. Andrea Serio Dias Britto



Monografia intitulada “TÉCNICA DE OSTEOTOMIA ALVEOLAR ASSOCIADA A ENXERTO PARA GANHO ÓSSEO VERTICAL EM REGIÃO POSTERIOR DE MANDÍBULA:REVISÃO DE LITERATURA” de autoria da aluna Hebe Aparecida Almeida de Oliveira Lopes

Aprovada em __/__/____ pela banca constituída dos seguintes professores:

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Ms. Andrea Serio Dias Britto

Prof. Dr. Paulo Yataro Kawakami

Prof. Leonardo Quadrado

GUARULHOS - SP

2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ter permitido chegar até aqui. Em especial ao meu esposo e filhos por ter me dado forças para poder seguir caminhando nas minhas escolhas. Aos professores e a minha orientadora que teve toda paciência para elaboração desse trabalho. Agradeço também a instituição por ter me dado a chance e todas as ferramentas que me permitiram chegar ao final desse ciclo de maneira satisfatória.

Também agradeço à toda equipe de profissionais, em especial a minha dupla Letícia, à Dra. Sônia, ao protético Felipe, as ASB: Tati, Sandra, Fran e também a todos meus pacientes especiais por ter tido paciência para que todas as instalações protéticas e de implantes fossem submetidas.

*“A vida é uma grande Universidade,
mas pouco ensina a quem não
sabe ser um aluno.”*

Augusto Cury

RESUMO

Embora os implantes dentários sejam considerados excelente alternativa para a reabilitação de maxilares pós-exodontias, a rápida reabsorção óssea pode inviabilizar a sua execução, sobretudo em região posterior de mandíbula devido ao trajeto do nervo alveolar inferior que contribui negativamente para a disponibilidade de tecido ósseo. Nestas condições faz-se necessária a realização de procedimentos prévios para regeneração do tecido ósseo em altura vertical possibilitando posterior instalação dos implantes.

Muitas são as técnicas apresentadas na literatura com a finalidade de aumento vertical na região posterior de mandíbula, região que ainda é considerada uma área de desafio pela Implantodontia. Entre elas, pode-se citar enxerto onlay, distração osteogênica, regeneração óssea guiada e osteotomia alveolar associada a enxerto inlay, sendo que todas elas apresentam suas vantagens, desvantagens e limitações. Estudos demonstram que a osteotomia alveolar é uma técnica que apresenta bons resultados para a reabilitação de rebordos atróficos, sendo que um de seus pontos favoráveis é a possibilidade de instalação dos implantes parcialmente em osso nativo e a diminuição da relação coroa raiz e melhora da estética.

Palavras-chave: aumento vertical, implantodontia, osteotomia alveolar

ABSTRACT

A Although dental implants are considered an excellent alternative for the rehabilitation of post-old jaws, the rapid bone resorption may make it impossible to perform, especially in the posterior region of the mandible due to the path of the lower alveolar nerve that contributes negatively to the availability of bone tissue. Under these conditions, it is necessary to perform previous procedures for regeneration of bone tissue bone tissue in height enabling subsequent installation of implants.

There are many techniques presented in the literature with the purpose of vertical increase in the posterior region of the mandible, a region that is still considered an area of challenge by Implantology. Among them, we can mention onlay graft, osteogenic distraction, guided bone regeneration and alveolar osteotomy associated with inlay graft, all of which have their advantages, disadvantages and limitations. Studies show that alveolar osteotomy is a technique that presents good results for the rehabilitation of atrophic edges, and one of its favorable points is the possibility of installation of implants partially in native bone and the decrease in the crown-root ratio and improvement of aesthetics.

Keywords: vertical augmentation, implantology, alveolar osteotomy

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 REVISÃO DA LITERATURA	11
3 DISCUSSÃO	13
4 CONCLUSÃO	14
5 ANEXOS	15
REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

O tratamento de defeitos ósseos verticais do rebordo alveolar ainda é considerado um desafio para os cirurgiões-dentistas. Quando o paciente apresenta rebordos alveolares deficientes, essa deficiência pode prejudicar a colocação de implantes dentários na região posterior da mandíbula, devido à presença do nervo alveolar interior (IAN) (BORMANN ET AL., 2010).

O IAN constitui uma limitação anatômica que pode ser manejada por diferentes técnicas cirúrgicas, como enxerto ósseo onlay, distração osteogênica, regeneração óssea guiada vertical e colocação de implantes curtos (< 9 mm) e extracurtos definidos como implantes < 6 mm.

Os implantes curtos e extracurtos conferem uma maior relação de proporção coroa/implante, o que causa um efeito de alavanca sobre o sistema o qual é considerado biomecanicamente desfavorável. Em acompanhamentos longitudinais foi demonstrado que implantes < 6mm sobreviveram inferiormente aos implantes de comprimentos > 6mm (XU ET AL., 2019).

Os enxertos ósseos onlay apresentaram risco de infecção óssea devido a sua exposição bem como risco elevado de reabsorção causada pela cobertura inadequada de tecidos moles, falta de suprimento sanguíneo para o segmento ósseo transportado e forças aplicadas diretamente sobre o enxerto (LEONG ET AL. 2015, FELICE ET AL. 2009). Foi relatado que nessa técnica o ganho ósseo vertical médio foi de 4 a 6 mm (CHIAPASCO ET AL., 2007).

Na regeneração óssea guiada o aumento vertical médio é entre 1 a 3mm, considerado insuficiente para a maioria dos casos de deficiência de rebordo posterior de mandíbula o que confere a necessidade de mais de um procedimento regenerativo para a obtenção de altura óssea adequada para instalação de implantes. (LLAMBÉS ET AL., 2007).

Embora dentre as técnicas citadas a distração osteogênica é que obtém a maior possibilidade de ganhos entre 7 e 15 mm, apresenta como desvantagem a dificuldade de controle do vetor de alongamento ósseo, fazendo com que seja necessário a realização de outra técnica de enxerto num segundo procedimento, além do risco de exposição e infecção do dispositivo de disjunção (Zwetyenga *et al.* 2012).

Recentes estudos de Jensen 2006; Felice *et al.* 2009a, 2009b, 2010; Bormann *et al.* 2010; Scarano *et al.* 2011 mostraram que a osteotomia alveolar associada a enxertos ósseos interposicionais pode ser uma alternativa viável para situações de deficiência de altura óssea vertical na região posterior da mandíbula. Foi fundamentado no conceito de que um enxerto ósseo interposto entre os segmentos ósseos osteotomizados funcionava como um “sanduíche” permitindo um bom suprimento vascular para o segmento e o enxerto, podendo resultar em menor reabsorção óssea.

A técnica da osteotomia segmentar em “sanduíche” apresenta-se bem documentada para reparação da região posterior de mandíbulas atróficas, com altas taxas de sucesso, variando de 90% a 100%, e a sobrevivência dos implantes dentários colocados na área aumentada ficando entre 90,9% à 100%, segundo Kamperos *et al.* 2017 em acompanhamentos alterando entre 8 meses e 5,5 anos.

Rocuzzo *et al.* 2020, apresentaram através de uma revisão sistemática de estudos clínicos que tinham relações com a técnica de osteotomia alveolar interposicional ou tipo sanduíche, que a taxa de tempo de vida dos implantes foi de 94% após um período médio de 3,7 anos de acompanhamento com índice de complicações considerado moderado.

O objetivo do presente trabalho é realizar uma revisão de literatura a respeito da eficácia da técnica de osteotomia alveolar associada a enxertos interposicionais para reabilitação da região posterior da mandíbula atróficas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Há um desafio relacionado a fatores que impossibilitam a reabilitação mandibular posterior que são: morfologia óssea irregular que dificulta a estabilidade do enxerto; a composição óssea com medula deficiente que determina pouco suprimento sanguíneo dificultando assim o fechamento primário da ferida devido a inserção do músculo milo-hióideo ou presença de vestibulo raso (ELNAYEF ET AL., 2017).

Uma alternativa que possibilita a instalação do implante em tecido ósseo nativo é a osteotomia segmentada que de acordo com os dados da literatura, garantiu uma altura óssea alveolar média no momento da instalação do implante de 11,3 mm (mediana: 11,5 mm; intervalo: 7,8 – 16 mm) (ROCCUZZO, 2020). Baseado nessa técnica o conceito que um enxerto ósseo interposto entre os segmentos ósseos osteotomizados como um “sanduíche”, permite um bom suprimento vascular ao segmento e ao enxerto, podendo resultar em menos reabsorção óssea (FELICE, 2010). Enxerto interposicional e distração osteogênica são as técnicas que garantem maior ganho em altura quando comparadas as técnicas de enxerto para reabilitação da região posterior de mandíbula.

Na técnica da osteotomia segmentar a execução envolve a instalação do biomaterial de enxerto dentro da camada de osso medular de 3 a 5 paredes de compartimento permitindo assim estabilidade do material de enxerto proporcionando fluxo sanguíneo adequado possibilitando suprimento e oferta de células osseogênicas. (BLOCK & HAGGERTY, 2009)

O aumento ósseo vertical deve ser espesso para garantir assim a obtenção do sucesso do implante. O histológico do osso vai estar ligado aos biomateriais enxertados e suas propriedades como osseoindutores/osseocondutores. Sendo assim, enxertos heterógenos e sintéticos são considerados bons mantenedores de espaço, enquanto enxertos autógenos, embora sejam até os dias de hoje considerados padrão ouro, podem reabsorver muito rapidamente (BURCHARDT, 1983).

Existe relativa vantagem na reabilitação oferecida pela osteotomia segmentada comparada com a técnica de enxerto onlay. Não necessitando de vestibuloplastia, o implante é instalado em osso nativo de crista óssea e não provoca dano à mucosa

original. Apresenta-se como desvantagem a morbidade do local doador (RACHMIEL, 2018) a qual pode ser evitada com o uso de biomateriais não autógenos

O material apresentado como referência em biomateriais, a hidroxiapatita de cálcio (HA) apresenta biocompatibilidade, osteocondutividade e bioatividade permitindo assim uma boa proliferação de células (fibroblastos e osteoblastos) que não a distingue da superfície do osso e ainda assim possuindo também características hidrofílicas, permitindo o molhamento da superfície por líquidos corporais (GUASTALDI & APARECIDA, 2010).

Em implantes dentários as HA cerâmicas sinterizadas e as não cerâmicas não sinterizadas são usadas como biomateriais aloplásticos para reconstituir osso e para enxertos prévios a instalação de implantes. Há várias críticas em estudo quanto as mudanças nas propriedades físicas que determinam a resposta biológica à hidroxiapatita. Os diferentes tipos de HA podem mudar o nível de reabsorção e degradação do material.

Alguns estudos sugeriram que implantes instalados em osso autógeno com o uso de HA não cerâmicos colocado de enxerto interproximal para aumento vertical em mandíbulas atróficas posteriores, apresentavam-se estabilidade primária adequada já 6 meses após o procedimento (BECHARA ET AL. 2015).

Em estudo clínico randomizado de Kawakami et al, 2012, foram instalados implantes em 12 indivíduos (9 mulheres e 3 homens com idade média de 52,1 anos) que apresentavam edentulismo parcial bilateral na mandíbula posterior. Foram incluídos no estudo sítios com altura óssea residual entre 4 e 5 mm e espessura de pelo menos 4 mm. Em um desenho de boca dividida foram divididos em 2 grupos: um denominado controle constituído em osteotomia alveolar que recebeu enxerto ósseo autógeno inlay interposicional de linha oblíqua lateral e o outro denominado teste com osteotomia alveolar que recebeu um enxerto inlay interposicional de hidroxiapatita não cerâmica reabsorvível (ncHA) (pó e pellets Osteogen®, Impladent LTDA, Holliswood, NY, EUA).

Após 12 meses de acompanhamento ficou constatado que a instalação de implantes posterior à realização de aumento vertical do tipo “sanduiche” representou uma tarefa segura e bem-sucedida, sem diferenças estatísticas entre grupo teste e grupo controle (DOTTORE ET AL., 2015).

3 DISCUSSÃO

O aumento quantitativo de tecido ósseo é realizado através de várias técnicas diferentes e tipos de materiais como o osso autógeno, osso alógeno, heterógeno e substitutos ósseos sintéticos (ROBBS, 2014; LOPES ET AL., 2010; MIZUTANI ET AL., 2010; AYUB ET AL., 2011; KESTRA, 2016; LECTURER ET AL., 2016; SILVIO ET AL., 2016; TANAKA, 2017; PARK, 2017; SANTAGATA ET AL., 2017). Santagata *et al.* (2017) concluíram em seu estudo que a osteotomia mandibular segmentada é uma técnica segura podendo ser realizada em maxilas ou mandíbulas atroficas desde que respeitados critérios de seleção. A correção de tais defeitos ósseos, especialmente a falta de altura do cume, é um problema difícil para todos os cirurgiões odontológicos (SANTAGATA, MARIO ET AL., 2017).

Uma alternativa para reduzir o número de procedimentos, complicações e morbidade aos pacientes foi a utilização de implantes curtos e extracurtos, no entanto, não existem dados que garantem índices elevados de sucesso, sobretudo nos casos em que a proporção coroa implante exceda 2:1. (PAPASPYRIDAKOS ET AL., 2018).

Atualmente, o enxerto autógeno ainda é definido como o enxerto padrão-ouro em implantodontia (SAKKAS et al., 2017), pois este apresenta capacidade osteogênica, osteoindutiva e osteocondutora. No entanto, deve-se considerar algumas desvantagens em seu uso como maior tempo do procedimento cirúrgico, morbidade da área doadora, limitação quanto a quantidade de oferta de osso doador e potencial para complicações (DUTTA et al., 2014). Por essas limitações há um esforço para o desenvolvimento de biomateriais substitutos ósseos que possam atingir resultados comparáveis aos resultados obtidos com o uso de osso autógeno. O avanço das técnicas e biomateriais têm proporcionado resultados de enxertos ósseos com produtos heterógenos e sintéticos cada vez mais promissores.

4 CONCLUSÃO

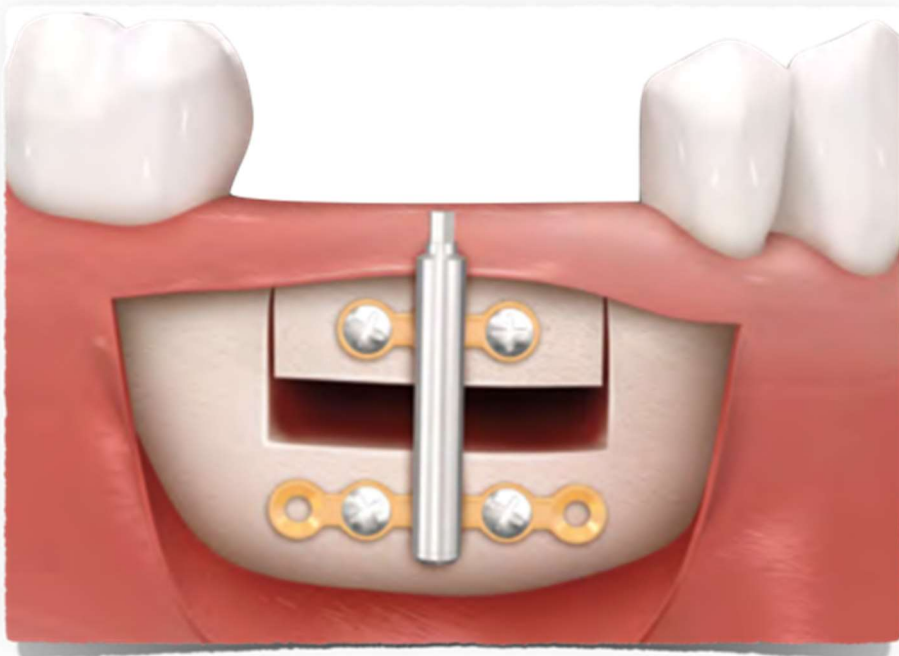
A osteotomia alveolar associada a enxerto ósseo interposicional pode ser considerada uma técnica confiável em termos de estabilidade óssea apresentando pequena reabsorção e baixo índice de complicações e morbidade. Independente da técnica / abordagem aplicada, as taxas de sobrevivência e sucesso dos implantes na mandíbula aumentada são altas na avaliação de curto prazo. Contudo, o resultado à longo prazo ainda precisa ser determinado. Portanto, estudos longitudinais são necessários para avaliar o destino ósseo peri-implantar, a sobrevivência dos implantes a longo prazo e a frequência de complicações biológicas da técnica abordada na presente revisão de literatura.

5 ANEXOS

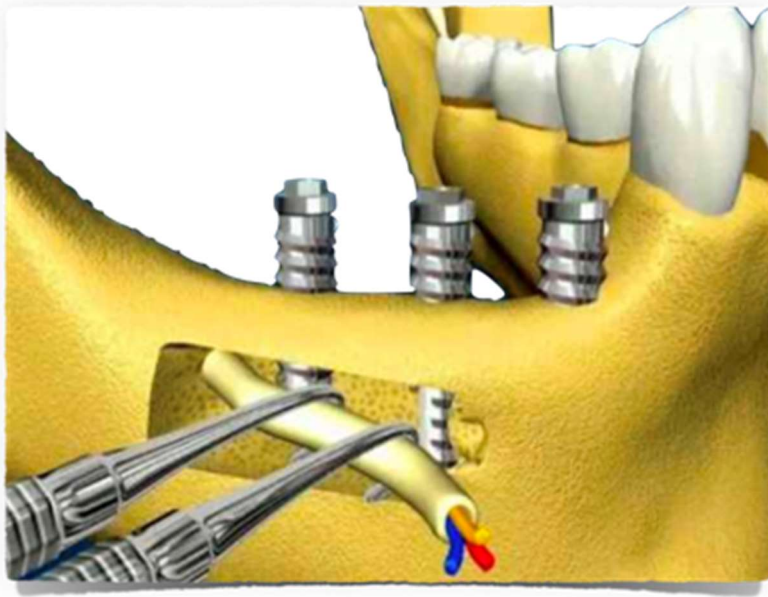
ENXERTO ONLAY



DISTRAÇÃO OSTEOGÊNICA



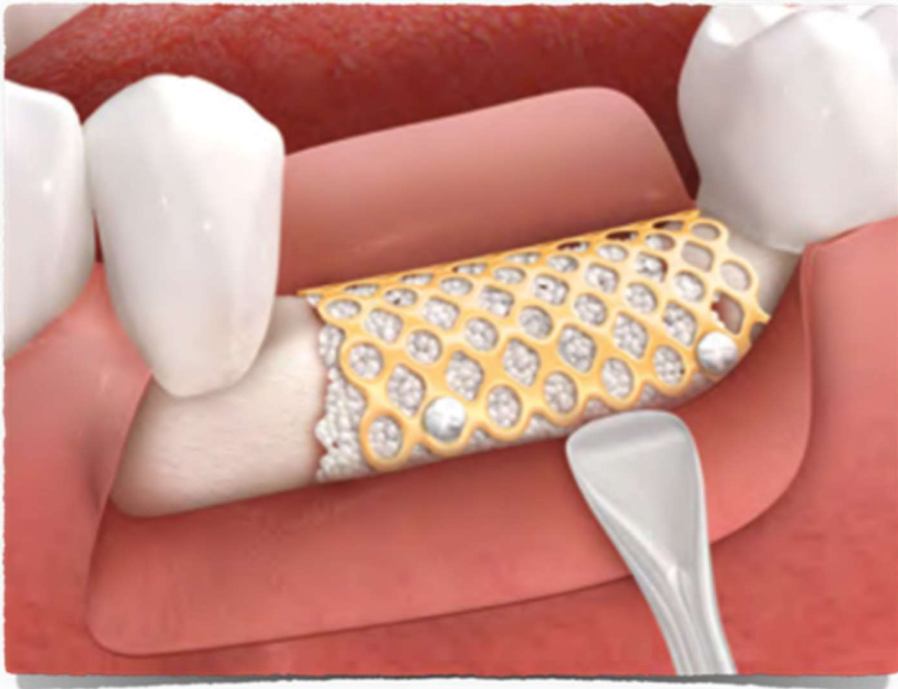
LATERALIZAÇÃO DO NAI



IMPLANTES CURTOS

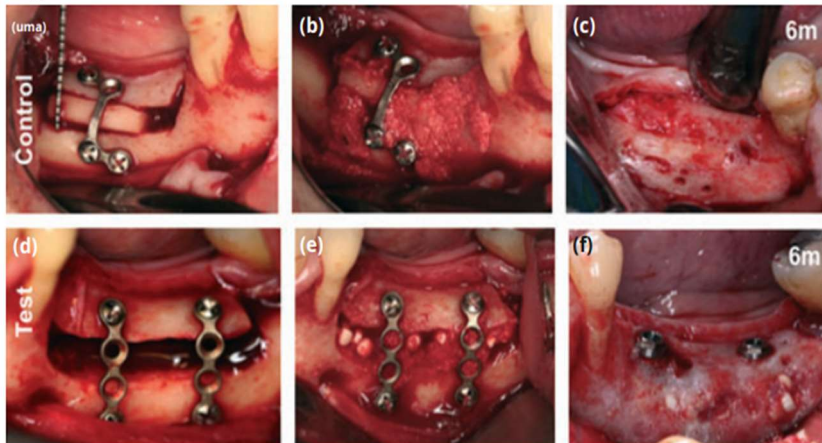


REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA

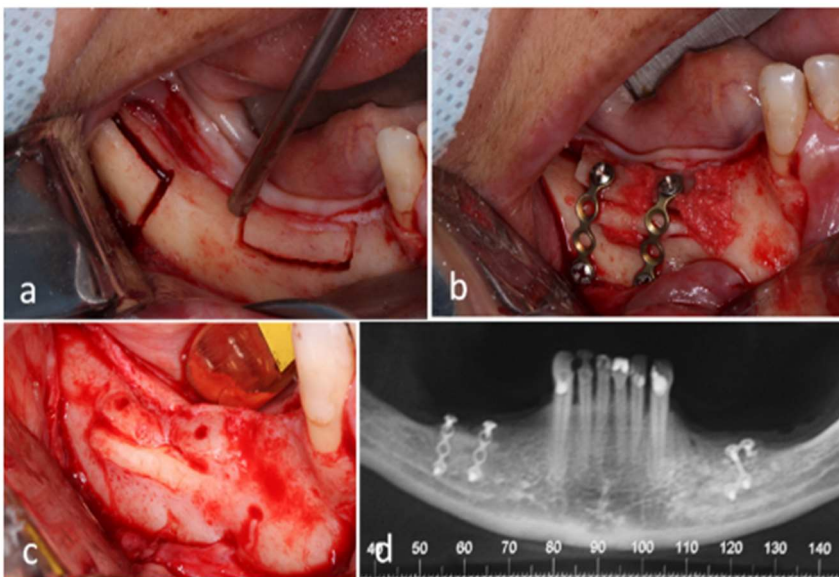


OSTEOTOMIA ALVEOLAR

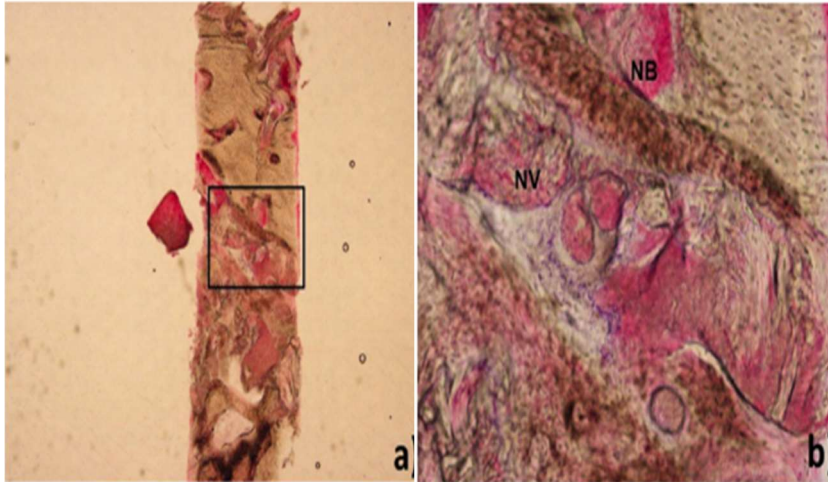


Figura 1

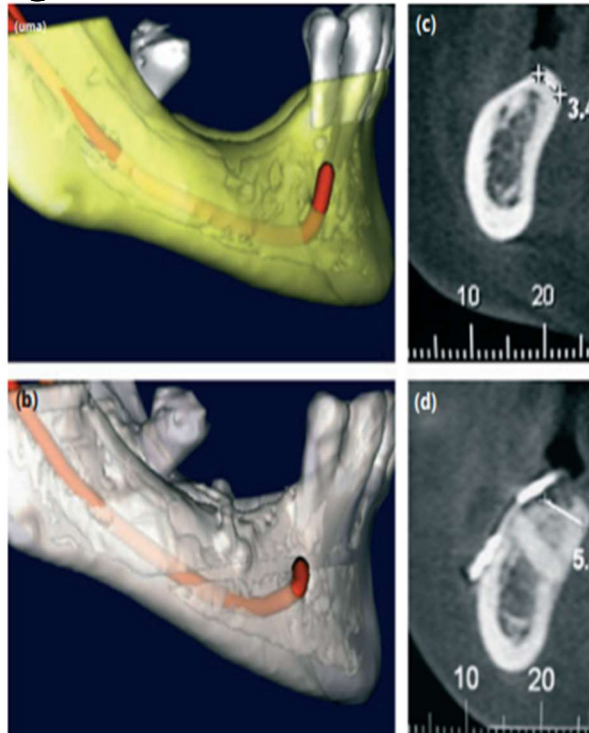
Visão clínica de (a) desenho da osteotomia mostrando osso cortado mais de 2 mm acima do nervo alveolar. (b) Osso autógeno (grupo controle) interposto e fixado com miniplacas de titânio. (c) Visão clínica do grupo de controle após 6 meses de cura. (d) Bloco osteotomizado segmentado e fixado com miniplacas. (e) hidroxiapatita não cerâmica (grupo de teste nCHA). Uma mistura de pó e grânulos de nCHA foram adicionados à lacuna. (f) 6 meses de cura do grupo de teste após a colocação dos implantes. Observe a integração completa do enxerto nCHA (KAWAKAMI ET AL., 2012).

Figura 2

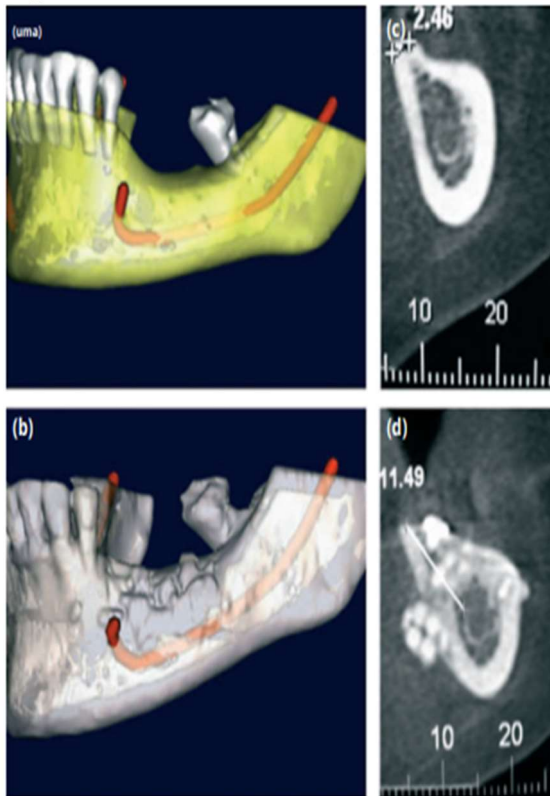
Visão clínica dos grupos autógenos (a) osteotomia e enxerto ósseo realizados, (b) 2 miniplacas foram fixadas para estabilizar o enxerto, (c) após 6 meses de cicatrização e (d) visão radiográfica do caso bilateral (autógeno e grupo HA) (KAWAKAMI ET AL., 2012).

Figura 3

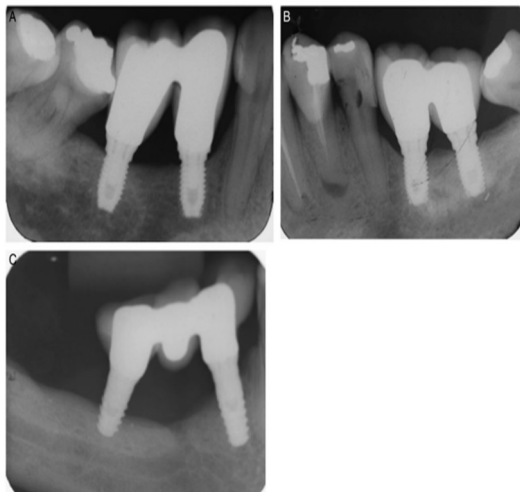
(a) A vista inferior da seção histológica do solo de um grupo de controle participante (25x); (b) Alta ampliação (100x) da área delimitada apresentada em (uma). Observe a presença de remodelação óssea com osso neoformado (NB) e algumas áreas com osso não vital (NV) (azul de toluidina e ácido fúcsia). (KAWAKAMI ET AL., 2012).

Figura 4

Visão radiográfica da imagem 3D reconstruída do grupo controle (osso autógeno) (a) antes e (b) 6 meses após a cirurgia; Vista sagital do grupo controle (c) antes e (d) após a cirurgia. (KAWAKAMI ET AL., 2012).

Figura 5

Visão radiográfica da imagem 3D reconstruída do grupo de teste (enxerto ósseo ncHA) (a) antes e (b) 6 meses após a cirurgia; vista sagital (c) antes e (d) 6 meses após a cirurgia. (KAWAKAMI ET AL., 2012).

Figura 6

(A) Visão radiográfica da restauração implantossuportada de acompanhamento de 12 meses na área enxertada mostrada na figura 1; (B) Corte radiográfico do lado contralateral dos implantes colocados em área aumentada com osso autógeno; e (C) Visão clínica do pior caso mostrando perda óssea crestal de 3 mm. (KAWAKAMI ET AL., 2012).

REFERÊNCIAS

AYUB, LAURO GARRASTAZU ET AL. Regeneração óssea guiada e suas aplicações terapêuticas. Revista Obrape, 2011.

BECHARA K, DOTTORE AM, KAWAKAMI PY, GEHRKE SA, COELHO PG, PIATTELLI A, et al. A histological study of non-ceramic hydroxyapatite as a bone graft substitute material in the vertical bone augmentation of the posterior mandible using an interpositional inlay technique: A split mouth evaluation. *Ann Anat [Internet]*. 2015;202:1–7.

BLOCK MS, HAGGERTY CJ. Interpositional osteotomy for posterior mandible ridge augmentation. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2009.

BORMANN KH, SUAREZ-CUNQUEIRO MM, VON SEE C, KOKEMÜLLER H, SCHUMANN P, GELLRICH NC. Sandwich osteotomy for vertical and transversal augmentation of the posterior mandible. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010.

BURCHARDT H. The biology of bone graft repair. *Clin Orthop Res*. 1983;(174):28-42.

CHIAPASCO M, ZANIBONI M, RIMONDINI L. Autogenous onlay bone grafts vs. alveolar distraction osteogenesis for the correction of vertically deficient edentulous ridges: A 2-4-year prospective study on humans. *Clin Oral Implants Res*. 2007;

DOTTORE AM, KAWAKAMI PY, BECHARA K, RODRIGUES JA, CASSONI A, FIGUEIREDO LC, et al. Stability of Implants Placed in Augmented Posterior Mandible after Alveolar Osteotomy Using Resorbable Nonceramic Hydroxyapatite or Intraoral Autogenous Bone: 12-Month Follow-Up. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2014;16(3):330–6.

DUTTA SR, PASSI D, SINGH P, BHUIBHAR A. Ceramic and non-ceramic hydroxyapatite as a bone graft material: a brief review. *Ir J Med Sci*. 2015;184(1):101–6.

ELNAYEF B, MONJE A, ALBIOL G, GALINDO-MORENO P, WANG H-L, HERNÁNDEZ-ALFARO F. Vertical Ridge Augmentation in the Atrophic Mandible: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2017;32(2):291–312.

FELICE P, CORINALDESI G, LIZIO G, PIATTELLI A, IEZZI G, MARCHETTI C. Implant Prosthetic Rehabilitation of Posterior Mandible After Tumor Ablation With Inferior Alveolar Nerve Mobilization and Inlay Bone Grafting: A Case Report. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009a;

FELICE P, MARCHETTI C, IEZZI G, PIATTELLI A, WORTHINGTON H, PELLEGRINO G, et al. Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with interpositional bloc grafts: Bone from the iliac crest vs. bovine anorganic bone. *Clinical*

and histological results up to one year after loading from a randomized-controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2009b;

FELICE P, PIATTELLI A, IEZZI G, DEGIDI M, MARCHETTI C. Reconstruction of an atrophied posterior mandible with the inlay technique and inorganic bovine bone block: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2010;

GUASTALDI AC, APARECIDA AH. Calcium phosphates of biological interest: Importance as biomaterials, properties and methods for coatings obtaining. *Quim Nova.* 2010;33(6):1352–8.

JENSEN OT. Alveolar segmental “sandwich” osteotomies for posterior edentulous mandibular sites for dental implants. *J Oral Maxillofac. Surg.* 2006;

KAMPEROS G, ZOGRAFOS I, TZERMPOS F, IATROU I. Segmental sandwich osteotomy of the posterior mandible in pre-implant surgery - A systematic review. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal.* 2017.

KAWAKAMI PY, DOTTORE AM, BECHARA K, FERES M, SHIBLI JA. Alveolar osteotomy associated with resorbable non-ceramic hydroxylapatite or intra-oral autogenous bone for height augmentation in posterior mandibular sites: A split-mouth prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 00, 2012;1-5.

KEESTRA, J.A. Efeitos a longo prazo do aumento ósseo vertical: uma revisão sistemática. *Barry v2, n.3, 2016.*

LLAMBÉS F, SILVESTRE F-J, CAFFESSE R. Vertical Guided Bone Regeneration With Bioabsorbable Barriers. *J Periodontol.* 2007;

LECTURER, MOUNIR ET AL. Assessment of vertical ridge augmentation in anterior aesthetic zone onlay xenografts with titanium mesh versus the inlay bone grafting technique. A randomized clinical trial. Article in press, v. 32, n2, 2016.

LEONG DJM, OH TJ, BENAVIDES E, AL-HEZAIMI K, MISCH CE, WANG HL. Comparison between sandwich bone augmentation and allogenic block graft for vertical ridge augmentation in the posterior mandible. *Implant Dent.* 2015;

LOPES, RAFAEL ORTEGA ET AL. Reconstrução alveolar com enxerto ósseo autógeno e malha de titânio: análise de 16 casos. *BBO, v.1, n.3, 2010.*

MELONI S M, JOVANOVIC S A, URBAN I, CANULLO L, PISANO, MELINA, TALLARICO M. Horizontal Ridge Augmentation using GBR with a Native Collagen Membrane and 1:1 Ratio of Particulate Xenograft and Autologous Bone: A 1-Year Prospective Clinical Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research Volume 00, Number 00, 2016.*

MIZUTANI, FABIO SHINITI ET AL. Aumento do rebordo alveolar por matriz óssea indutora Matrix. *Implantodontia, v.1, n.2, 2010.*

PAPASPYRIDAKOS P, DE SOUZA A, VAZOURAS K, GHOLAMI H, PAGNI S, WEBER HP. Survival rates of short dental implants (≤ 6 mm) compared with implants longer than 6 mm in posterior jaw areas: A meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2018; 29:8–20.

PARK, YunHO et al. Dimensional alterations following vertical ridge augmentation using collagen membrane and three types of bone grafting materials: A retrospective observational study. *Clin Implant Dent Relat Res.*, v.1, n.8, 2017.

RACHMIEL A, EMODI O, RACHMIEL D, ISRAEL Y, SHILO D. Sandwich osteotomy for the reconstruction of deficient alveolar bone. *Int J Oral Maxillofac Surg [Internet]*. 2018;47(10):1350–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.05.004>

ROBBS, PATRICIA CRISTINA M. Uma discussão sobre o efeito da rhBMP-2 no aumento ósseo alveolar. *Rev. Bras. Odontol.*, Rio de Janeiro, v. 71, n. 2, p. 180 2, jul.; dez. 2014.

ROCCUZZO A, MARCHESE S, WORSAAE N, JENSEN SS. The sandwich osteotomy technique to treat vertical alveolar bone defects prior to implant placement: a systematic review. *Clinical Oral Investigations.* 2020.

SAKKAS A, WILDE F, HEUFELDER M, WINTER K, SCHRAMM A. Autogenous bone grafts in oral implantology—is it still a “gold standard”? A consecutive review of 279 patients with 456 clinical procedures. *Int J Implant Dent.* 2017;3(1).

SANTAGATA, MARIO ET AL. Segmental sandwich osteotomy and tunnel technique for three-dimensional reconstruction of the jaw atrophy: a case report. *International Journal of Implant Dentistry*, v. 3, n. 14, 2017.

SCARANO A, CARINCI F, ASSENZA B, PIATTELLI M, MURMURA G, PIATTELLI A. Vertical ridge augmentation of atrophic posterior mandible using an inlay technique with a xenograft without miniscrews and miniplates: Case series. *Clin Oral Implants Res.* 2011.

SILVIO, Meloni et al. Horizontal Ridge Augmentation using GBR with a Native Collagen Membrane and 1:1 Ratio of Particulated Xenograft and Autologous Bone: A 1 Year Prospective Clinical Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* Volume 00, Number 00, 2016.

TANAKA, K, SAILER I, KATAOKA Y, NOGAMI S, TAKAHASHI T. Sandwich bone graft for vertical augmentation of the posterior maxillary region: a case report with 9-year follow-up. Tanaka et al. *International Journal of Implant Dentistry*, v.3, n.30, 2017.

XU X, HU B, XU Y, LIU Q, DING H, XU L. Short versus standard implants for single-crown restorations in the posterior region: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 2020.

ZWETYENGA N, VIDAL N, ELLA B, SIBERCHICOT F, EMPARANZA A. Results of oral implant-supported prostheses after mandibular vertical alveolar ridge distraction: A propose of 54 sites. *Oral Surg. Oral Med Oral Pathol. Oral Radiol.* 2012.

