


BIOTECNOLOGIA E PLANEJAMENTO DIGITAL NO MANEJO DE FRATURA MANDIBULAR COMINUTIVA – RELATO DE CASO

Biotechnology and digital planning in the management of comminuted mandibular fracture – case report

Access this article online	
Quick Response Code:	
	Website: https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/60710
	DOI: 10.22409/ijosd.v3i68.60710

Autores:

Kleber Vinícius Rodrigues dos Santos
Doutorando em Reabilitação Oral USP
Implantodontista

Gustavo Martins Gontijo

Implantodontista e Cirurgião-dentista pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás

Alexandre Alves Leite

Cirurgião Bucomaxilofacial pela Universidade do Sagrado Coração, Bauru, São Paulo

Endereço para correspondência: Kleber Vinícius Rodrigues dos Santos. Rua N, quadra 49, lote 03, Vila Santa Helena, 74555120, Goiânia, Goiás (62) 985640032

E-mail para correspondência: klebervinicius@live.com

RESUMO

A biotecnologia associada ao planejamento digital tem se tornado de grande valor científico em métodos avançados de tecnologias reconstrutivas faciais. O presente trabalho objetivou relatar uma reconstrução mandibular onde houve o planejamento digital prévio concomitante ao uso de materiais osteogênicos buscando melhores resultados funcionais, estéticos e debilitantes pós cirúrgicos. Paciente, 41 anos, sexo masculino, fumante, etilista, usuário de drogas compareceu à clínica particular para tratamento de fratura mandibular causada por projétil de arma de fogo. Em consulta inicial foi solicitado a tomografia de



face com reconstrução 3d visando facilitar o reposicionamento condilar via software dolphin imaging que possibilitou a confecção de um protótipo mandibular. Com o protótipo, foi realizado uma moldura prévia da placa de reconstrução para facilitar sua instalação no transcirúrgico. Para isso utilizou-se o acesso submandibular para redução, reconstrução e fixação. Foi empregue tela de reconstrução 3D, Infuse rhBMP-2 e Bio-Oss. Os exames clínicos e complementares pós cirúrgicos revelaram a oclusão restabelecida e o côndilo reposicionado centrado dentro da fossa articular voltando para sua posição real anatômica, resultando no sucesso do tratamento. Portanto, é importante destacar a influência e a constante necessidade de atualização dos cirurgiões dentistas acerca do uso de novas técnicas reconstrutivas visando o melhor prognóstico ao paciente.

Palavras-chave: fraturas mandibulares; prótese mandibular; biotecnologia; reconstrução mandibular.

ABSTRACT

Biotechnology associated with digital planning has become of great scientific value in advanced methods of facial reconstructive technologies. The present study aimed to report a mandibular reconstruction where there was prior digital planning concomitant with the use of osteogenic materials seeking better functional, aesthetic and debilitating post-surgical results. Patient 41 years old, male, smoker, alcoholic, drug user attended the private clinic for treatment of mandibular fracture caused by a firearm projectile. In initial consultation, face tomography with 3D reconstruction was requested in order to facilitate condylar repositioning via dolphin imaging software, which made it possible to make a mandibular prototype. With the prototype, a previous frame of the reconstruction plate was made to facilitate its installation in the trans-surgical area. For this, submandibular access was used for reduction, reconstruction and fixation. 3D reconstruction mesh, Infuse rhBMP-2 and Bio-Oss were used. Post-surgical clinical and complementary exams revealed the reestablished occlusion and the repositioned condyle centered inside the articular fossa returning to its real anatomical position, resulting in the success of the treatment. Therefore, it is important to highlight the influence and the constant need to update dental surgeons regarding the use of new reconstructive techniques in order to achieve the best prognosis for the patient.

Keywords: mandibular fractures; mandibular prosthesis; biotechnology; mandibular reconstruction.



INTRODUÇÃO

A biotecnologia associada ao planejamento digital tem se tornado de grande valor científico em métodos avançados de tecnologias reconstrutivas faciais.

Transplantes de osso autógeno, alogênico e de materiais metálicos são utilizados para correção de defeitos ósseos, doenças, fraturas e tumores (XIAO et al. 2020; MAZZOLI et al. 2009).

O biomaterial Geistlich Bio-Oss® por ser osteocondutivo induz a regeneração óssea com previsibilidade e de forma eficiente sendo comumente utilizado em casos de enxertos ósseos (ORSINI et al. 2005; JUNG et al. 2013; AGHALOO, MOY, 2007). Suas partículas formam uma espécie de arcabouço e se tornam parte integral da estrutura óssea recém-formada mantendo seu volume a longo prazo (MAIORANA et al. 2005; TRAINI et al. 2007; MORDENFELD et al. 2014; GALINDO-MORENO et al. 2013). Além disso a membrana de colágeno Geistlich Bio-Gide® facilita a regeneração da área receptora do enxerto (PERELMAN-KARMON et al. 2012).

Segundo McKay (2007) “A identificação e o desenvolvimento da proteína morfogenética óssea humana recombinante-2 (rhBMP-2) levou à disponibilidade comercial pela primeira vez de uma substituição de autoenxerto osteoindutor (INFUSE® Bone Graft, Medtronic Spinal and Biologics, Memphis, TN)” (MCKAY et al. 2007).

Com o advento da tecnologia à odontologia o planejamento digital associado a impressão 3D permitiu o desenvolvimento e confecção de próteses mandibulares personalizadas. Por meio de tais ferramentas pode ser confeccionado um arcabouço que diminui a incompatibilidade do metal em contato com o osso do indivíduo garantindo previsibilidade e otimização de resultados (NGO et al. 2018; SURJADI et al. 2019).

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás sob o parecer número 7.048.795 . E teve como objetivo relatar uma reconstrução mandibular onde houve o planejamento digital prévio concomitante ao uso de biomateriais osteogênicos buscando melhores resultados funcionais, estéticos e debilitantes pós cirúrgicos.

RELATO DE CASO

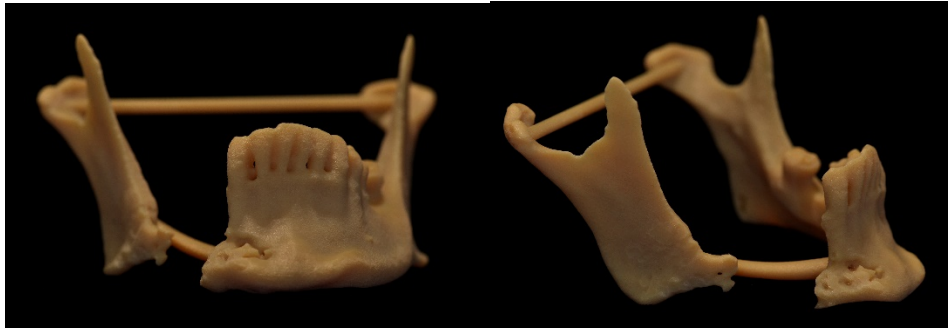
Paciente, 41 anos, sexo masculino, fumante, etilista, usuário de drogas compareceu à clínica particular para tratamento de fratura mandibular cominutiva causada por projétil de arma de fogo. Após anamnese e exame clínico foram solicitados exames complementares para auxílio no diagnóstico e tratamento da queixa principal. (Figuras 1, 2, 3 e 4)



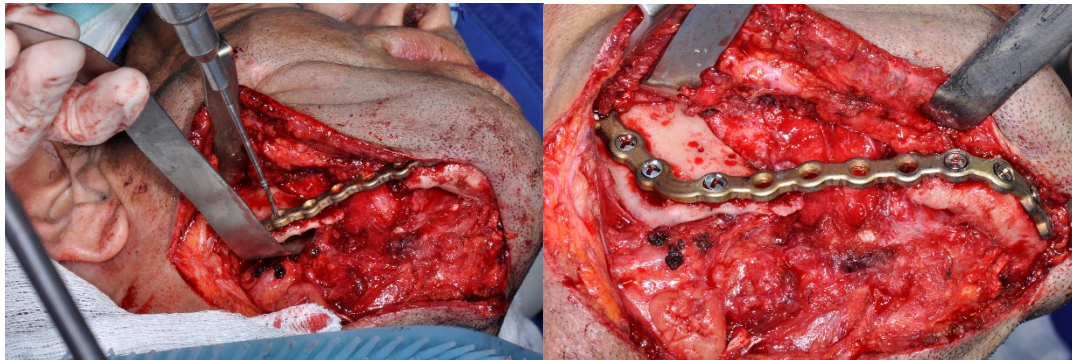
Figuras 1, 2, 3 e 4: Fotografias pré-operatórias frontais e em perfil lados esquerdo e direito.

Foi solicitado tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) de face com reconstrução tridimensional (3D) visando facilitar o reposicionamento condilar via software Dolphin Imaging® (Chatsworth, California). Através do software foi possível realizar a confecção de um protótipo mandibular (Figuras 5 e 6). Com o protótipo, foi obtido uma moldura prévia da placa de reconstrução para facilitar

sua instalação no transcirúrgico. A placa de reconstrução possuía 13 orifícios de parafusos e foi fixada do ângulo da mandíbula ao mento do lado direito. Para isso utilizou-se o acesso submandibular para redução, reconstrução e fixação. (Figuras 7 e 8)



Figuras 5 e 6: Protótipo mandibular impresso em impressora 3D.



Figuras 7 e 8: Fixação da placa de reconstrução 2.4 em Ti.

O acesso submandibular é uma abordagem indicada para fraturas do corpo mandibular e ângulo por permitir maior amplitude de acesso, baixo índice de contaminação e facilidade de adaptação dos diversos tipos de fixação. Entretanto, apresenta como desvantagem uma extensa cicatriz extraoral (MENDONÇA et al. 2013; ELLIS, ZIDE 1995). (Figuras 9 e 10)

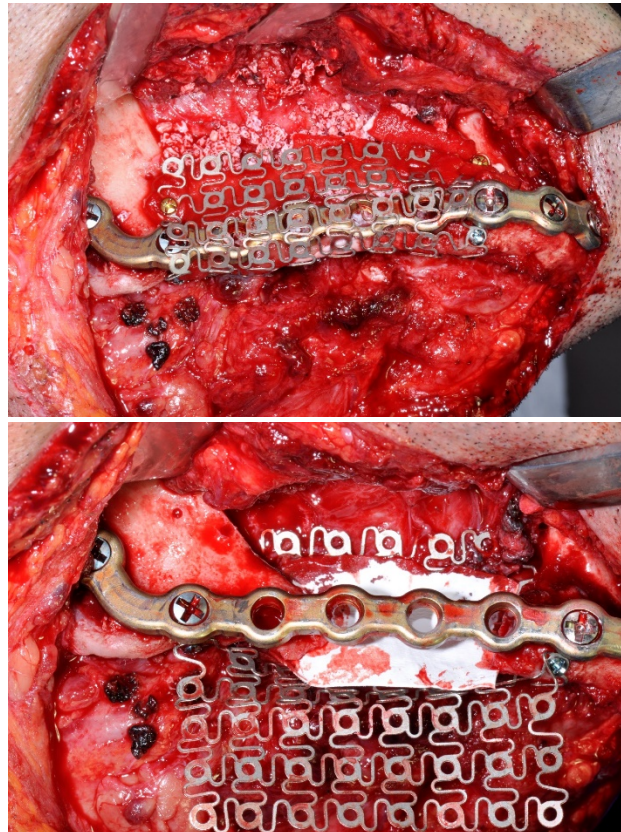


Figuras 9 e 10: Síntese da ferida cirúrgica.

Foi empregada tela de reconstrução 3D (Figura 11), Infuse rhBMP-2 que é uma proteína humana recombinante associada a membrana de colágeno reabsorvível desenvolvida com o intuito de substituir enxertos autógenos e suas complicações (MCKAY et al 2007). E o biomaterial Geistlich Bio-Oss.® (Figuras 12 a 18)



Figuras 12, 13, 14 e 15: Infuse rhBMP-2 associado a Geistlich Bio-Oss.® e membrana de colágeno.



Figuras 16 e 17: Aspecto final após fixação da placa reconstrutiva 2.4 à mandíbula e tela de reconstrução 3D, Infuse rhBMP-2 associado a Geistlich Bio-Oss.® e membrana de colágeno.



Figura 18: Aspecto da oclusão pós-operatório imediato.

Os exames clínicos e complementares pós cirúrgicos revelaram a oclusão restabelecida e o côndilo reposicionado centrado dentro da fossa articular voltando para sua posição real anatômica, resultando no sucesso do tratamento. O paciente encontra-se internado em clínica psiquiátrica há 24 meses sendo impossibilitado- o acompanhamento a longo prazo. (Figuras 19)

DISCUSSÃO

Segundo Jung *et al.* (2013) implantes colocados simultaneamente aos procedimentos de regeneração óssea guiada com membranas reabsorvíveis ou não reabsorvíveis apresentaram alta sobrevida variando de 91,9% a 92,6%, sendo, portanto, considerada uma terapia segura e previsível.

Maiorana *et al.* (2005) concluiu que biomateriais de origem bovina podem ser colocados sobre os sítios receptores de enxerto aproveitando suas propriedades osteocondutoras e compensando a reabsorção óssea natural causada pela remodelação.

Boyne *et al.* (1997) realizaram estudo de levantamento de seio maxilar em primatas com rhBMP-2 com 0,43 mg/cc de concentração e membrana de colágeno e obtiveram sucesso com indução de formação óssea. Exames radiológicos e histológicos demonstraram aumento na altura óssea. Posteriormente, foi realizado ensaio clínico randomizado com levantamento de seio maxilar e foram comparados os grupos de enxerto ósseo e enxerto ósseo Infuse. Os resultados demonstram que após 6 meses de carga funcional o enxerto Infuse apresentou uma taxa de sobrevida de 79% enquanto o outro



enxerto apresentou 73%. Sendo que nenhum efeito adverso foi clinicamente significativo (MCKAY et al. 2007; BOYNE, 2001; BOYNE et al. 2005). Tais dados fortalecem a segurança em relação ao uso de rhBMP-2 e membrana de colágeno para regeneração óssea guiada.

Para o adequado tratamento das fraturas faciais, diversas abordagens cirúrgicas vêm sendo descritas, cada qual com suas vantagens e desvantagens. Nesse sentido, vale salientar a utilização cada vez mais crescente do uso de placas e parafusos de titânio como materiais de osteossíntese em fixação de fraturas de face (SILVA, CAÚAS, 2004). O acesso ideal deve permitir a redução adequada, a fixação com placas e parafusos e evitar morbidade, principalmente relativa ao nervo facial e seus ramos (GAETTI et al. 2011; SCHÖN et al. 2003).

De acordo com Santos *et al.* (2011) um dos problemas referentes ao uso das placas reconstrutivas, principalmente nos casos em que o defeito ressectivo envolve região de sínfise mandibular, é o desafio de se restaurar um contorno facial aceitável devido à dificuldade de se promover uma perfeita adaptação da placa por conta da rigidez desta e da deformação do contorno mandibular. Entretanto, essa não foi uma dificuldade encontrada pelos cirurgiões responsáveis pela execução do presente caso.

O desenvolvimento de softwares, sofisticação do planejamento e técnicas cirúrgicas permitiram que os cirurgiões se concentrem no plano de execução do ato cirúrgico (LETHAUS et al. 2012; MANGANO et al. 2012; TEVLIN et al. 2015). Além disso, qualidade da imagem obtida e a impressão 3D tem-se mostrado promissoras e fundamentais para a minimização de intercorrências e maximização de resultados favoráveis (TEVLIN et al. 2015).

CONCLUSÃO

O planejamento virtual foi de grande valor para a execução desse caso ao permitir a simplificação e previsibilidade do ato cirúrgico. É importante destacar a influência e a constante necessidade de atualização dos cirurgiões-dentistas acerca do uso de novas técnicas reconstrutivas visando o melhor prognóstico ao paciente.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Xiao R, Feng X, Fan R, Chen S, Song J, Gao L, Lu Y. 3D printing of titanium-coated gradient composite lattices for lightweight mandibular prosthesis. *Composites Part B*, 2020;193:1-10.
2. Mazzoli A, Germani M, Raffaelli R. Fabricação direta através da tecnologia de fusão por feixe de elétrons de implantes cranianos personalizados projetados em um ambiente háptico baseado em phantom. *Mater Des*, 2009;30(8):3186-3192.
3. Orsini G, Traini T, Scarano A, et al. Maxillary sinus augmentation with Bio-Oss particles: a light, scanning, and transmission electron microscopy study in man. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2005;74(1):448-457.
4. Jung RE, Fenner N, Hämmerle CH, Zitzmann NU. Long-term outcome of implants placed with guided bone regeneration (GBR) using resorbable and non-resorbable membranes after 12-14 years. *Clin Oral Implants Res*. 2013;24(10):1065-1073.
5. Aghaloo TL, Moy PK. Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? [published correction appears in *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008 Jan-Feb;23(1):56]. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22 Suppl:49-70.
6. Maiorana C, Beretta M, Salina S, Santoro F. Reduction of autogenous bone graft resorption by means of bio-oss coverage: a prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2005;25(1):19-25.
7. Traini T, Valentini P, Iezzi G, Piattelli A. A histologic and histomorphometric evaluation of anorganic bovine bone retrieved 9 years after a sinus augmentation procedure. *J Periodontol*. 2007;78(5):955-961.
8. Mordenfeld A, Albrektsson T, Hallman M. A 10-year clinical and radiographic study of implants placed after maxillary sinus floor augmentation with an 80:20 mixture of deproteinized bovine bone and autogenous bone. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2014;16(3):435-446



9. Galindo-Moreno P, Hernández-Cortés P, Mesa F, et al. Slow resorption of anorganic bovine bone by osteoclasts in maxillary sinus augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2013;15(6):858-866.
10. Perelman-Karmon M, Kozlovsky A, Liloy R, Artzi Z. Socket site preservation using bovine bone mineral with and without a bioresorbable collagen membrane. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2012;32(4):459-465.
11. McKay WF, Peckham SM, Badura JM. A comprehensive clinical review of recombinant human bone morphogenetic protein-2 (INFUSE Bone Graft). *Int Orthop*. 2007;31(6):729-734.
12. Ngo TD, Kashani A, Imbalzano G, Nguyen KTQ, Hui D. Manufatura aditiva (impressão 3D): uma revisão de materiais, métodos, aplicações e desafios. *Compos B Eng*, 2018;143:172-196.
13. Surjadi JU, Gao L, Du H, *et al*. Metamateriais mecânicos e suas aplicações de engenharia. *Adv Eng Mater*, 2019;21(3):1-37.
14. Mendonça JCG, Gaetti Jardim EC, Manrique GR, Lopes HB, Feiras GP. Acesso Cirúrgico para Tratamento de Fraturas Mandibulares: Revisão de Literatura. *Arch Health Invest*, 2013;2(2):19-23.
15. Ellis E, Zide MF. *Surgical approaches to the facial skeleton*. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1995:223.
16. Boyne PJ, Marx RE, Nevins M, Triplett G, Lazaro E, Lilly LC, Alder M, Nummikoski P. A feasibility study evaluating rhBMP-2/absorbable collagen sponge for maxillary sinus floor augmentation. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 1997;17(1):11–25.
17. Boyne PJ Application of bone morphogenetic proteins in the treatment of clinical oral and maxillofacial osseous defects. *J Bone Joint Surg Am*, 2001;83:146–150.
18. Boyne PJ, Lilly LC, Marx RE, Moy PK, Nevins M, Spagnoli DB, Triplett RG. Bone induction by recombinant human bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2) in maxillary sinus floor augmentation. *J Oral Maxillofac Surg*, 2005;63:1693–1707.



19. Silva J, Caúas M. Fratura de mandíbula decorrente de acidente automobilístico: relato de caso. *Odontologia. Clín Científ. Recife*. 2004; 3(3):199-208.
20. Gaetti Jardim EC, Faverani LP, Ramalho-Ferreira G, Pereira CCS, Gealh WC, Shinohara EH. Acessos cirúrgicos a articulação temporomandibular: revisão de literatura. *Rev Bras Cir Cabeça Pescoço*. 2011; 40(1): 46-52.
21. Schön R, Gellrich NC, Schmelzeisen R. Frontiers in maxillofacial endoscopic surgery. *Atlas Oral Maxillofac Clin North Am*. 2003; 11(2):209-3.
22. Santos LCS, Seixas AM, Barbosa B, Cincurá RNS. Adaptação de placas reconstrutivas: uma nova técnica. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Facial*, 2011;11(2):9-14.
23. Lethaus B, Poort L, Böckmann R, Smeets R, Tolba R, Kessler P. Fabricação de aditivos para reconstrução microvascular da mandíbula em 20 pacientes. *J Craniomaxillofac Surg*. 2012; 40 (1): 43–46.
24. Mangano C, Mangano F, Shibli J A. et al. Avaliação clínica prospectiva de 201 implantes formadores de metal a laser direto: resultados de um estudo multicêntrico de 1 ano. *Lasers Med Sci*. 2012; 27 (1): 181–189.
25. Mangano F, Macchi A, Shibli J A. et al. Maxillary ridge augmentation with custom-made CAD / CAM scaffolds. Um estudo prospectivo de 1 ano em 10 pacientes. *J Oral Implantol*. 2014; 40 (5): 561–569.
26. Tevlin R, Atashroo D, Duscher D. et al. Impacto da inovação cirúrgica na reparação de tecidos no paciente cirúrgico. *Br J Surg*. 2015; 102 (2):41-55.