

# Planejamento virtual: uma ferramenta para resolução de casos complexos com limitação óssea - relato de caso clínico

César Spielmann  
Fabiana Eunice Zarth  
Anderson César Dotto  
Karin Astrid Seehaber  
Elken Gomes Rivaldo

## RESUMO

A reabilitação de pequenos espaços protéticos utilizando implantes é uma terapia muito indicada, com alta previsibilidade e elevadas taxas de sucesso. Após extração dentária ocorre uma remodelação anatômica das estruturas ósseas com consequente perda dimensional, tanto vertical quanto horizontal. Como muitas vezes a quantidade de osso é insuficiente para a instalação de implantes na posição desejada, são necessários procedimentos de enxertia. Com baixa taxa de complicações, a cirurgia de elevação do seio maxilar é uma técnica comprovada e confiável, e os implantes colocados na área enxertada apresentam alto índice de sucesso. Mesmo com alta previsibilidade e altas taxas de sucesso, o procedimento cirúrgico de enxerto apresenta muita resistência entre os pacientes. A tomografia computadorizada é fonte de informações sobre as estruturas que devem ser evitadas durante a cirurgia. A técnica possibilita o desenvolvimento de modelos anatômicos tridimensionais dos maxilares. Além disso, as imagens geradas por tomografia computadorizada e o planejamento virtual podem ser usados para a elaboração de um guia cirúrgico. Neste relato de caso clínico o planejamento virtual é uma ferramenta para resolução de casos complexos para instalação de implantes em áreas de limitação óssea entre importantes estruturas anatômicas.

**Palavras-chave:** tomografia computadorizada de feixe cônico; implante dentário; procedimentos cirúrgicos sem sutura.

---

César Spielmann – Mestre em Prótese Dentária pela Universidade Luterana do Brasil, professor de Prótese Dentária da Serra Gaúcha Centro Universitário.

Fabiana Eunice Zarth – Especialista em Saúde da Família pela Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre; Especialista em Ortodontia pela FacSete.

Anderson César Dotto – Especialista em Radiologia e Imagiologia Odontológica pela Faculdade São Leopoldo Mandic de Porto Alegre.

Karin Astrid Seehaber – Mestre em Odontologia com ênfase em Prótese Dentária pela Universidade Luterana do Brasil.

Elken Gomes Rivaldo – Doutora em Gerontologia Biomédica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Professora Adjunta no Curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil

**Autor correspondente:** César Spielman. Rua Bento Gonçalves, 801/702 Centro – Lajeado RS 95900-174. Telefone para contato: +555137481486. E-mail: cesar.spielmann@gmail.com

Stomatós	Canoas	Vol. 26	Nº 51	p.117-129	Jul./Dez. 2020
----------	--------	---------	-------	-----------	----------------

# Virtual planning: a useful tool in complex implant placement in areas of bone limitation - clinical case report

## ABSTRACT

Rehabilitation of small prosthetic spaces using implants is widely prescribed, and enjoys good predictability of outcomes and high success rates. After tooth extraction, bone structures undergo anatomic remodeling, which is accompanied by both vertical and horizontal dimensional changes. Since the amount of bone required to place an implant in the appropriate position is not sufficient in many cases, grafting procedures may be needed. With low incidence of complications, maxillary sinus lift surgery is a reliable, confirmed technique, and implants placed in the graft region present high success rates. However, despite the high predictability and high success rates, grafting surgical procedures are object of resistance by patients. In this sense, computed tomography is a rich source of information about the structures that have to be avoided during surgery. The technique affords to develop three-dimensional anatomic models of the maxilla and mandible. Also, computed tomography images and virtual planning may be used to build a surgical guideline. This clinical case report demonstrates that virtual planning is a useful tool in complex implant placement in areas of bone limitation between important anatomic structures.

**Keywords:** cone beam computed tomography; dental implantation; sutureless surgical procedures.

## INTRODUÇÃO

Espaços edentados, mesmo em regiões posteriores da maxila, são satisfatoriamente reabilitados com próteses fixas sobre implantes, com alta previsibilidade e resultados estéticos satisfatórios (1). Até implantes de diâmetro reduzido podem ser uma opção de tratamento previsível a longo prazo (2).

Após uma extração dentária, a remodelação anatômica da estrutura óssea é bem evidente, ocorrendo severa reabsorção da crista alveolar e consequente perda dimensional, tanto vertical quanto horizontal (3-5) desta forma, muitas vezes são necessários procedimentos de enxertia óssea para a colocação dos implantes na posição planejada. A cirurgia de elevação do seio maxilar é uma técnica comprovada e confiável, devido à baixa taxa de complicações pós-operatórias e ao alto índice de sucesso dos implantes colocados nesta área enxertada (6). No entanto, mesmo com a alta previsibilidade e alto índice de sucesso, o procedimento cirúrgico de enxerto apresenta muita resistência entre os pacientes.

As informações sobre as estruturas que devem ser evitadas durante a cirurgia são possíveis com o auxílio de tomografia computadorizada (7). Estas oferecem imagens compatíveis com o tamanho do objeto, com a possibilidade de construir modelos anatômicos tridimensionais dos maxilares (8).

O sucesso da prótese está na dependência da posição do implante e seu correto posicionamento é mais previsível quando um guia cirúrgico é usado. O planejamento virtual de implantes permite uma abordagem protética, resultando no melhor desenho da prótese, melhor estética e oclusão (9).

Em uma cirurgia convencional de instalação de implante é realizado um retalho e descolamento dos tecidos. Quando um guia cirúrgico é construído a partir de imagens e planejamento virtual, o acesso à área cirúrgica pode ser realizado sem retalho e de uma maneira previsível, chamada de cirurgia *flapless* (10).

A posição, a fixação, o tipo de guia e a abordagem do retalho podem influenciar a precisão da cirurgia de implante assistida por computador. Guias suportados somente pela mucosa e fixados com parafusos laterais e no palato apresentam menor grau de precisão. No entanto, resultados melhores são obtidos com um sistema totalmente guiado, posicionado sobre dentes e usando parafusos de fixação no palato como um protocolo de cirurgia *flapless* (11,12).

Em situações em que o osso é insuficiente tanto em altura quanto em largura, podemos inclinar os implantes em regiões posteriores, o que não ocasiona reabsorção óssea como seqüela, e pode ser obtido um suporte protético biomecanicamente favorável (13). Dessa forma, um elemento protético suspenso lateralmente suportado por um ou mais pilares em prótese fixa, tanto em dentes quanto em implantes é chamado de extremo livre ou prótese cantilever (14).

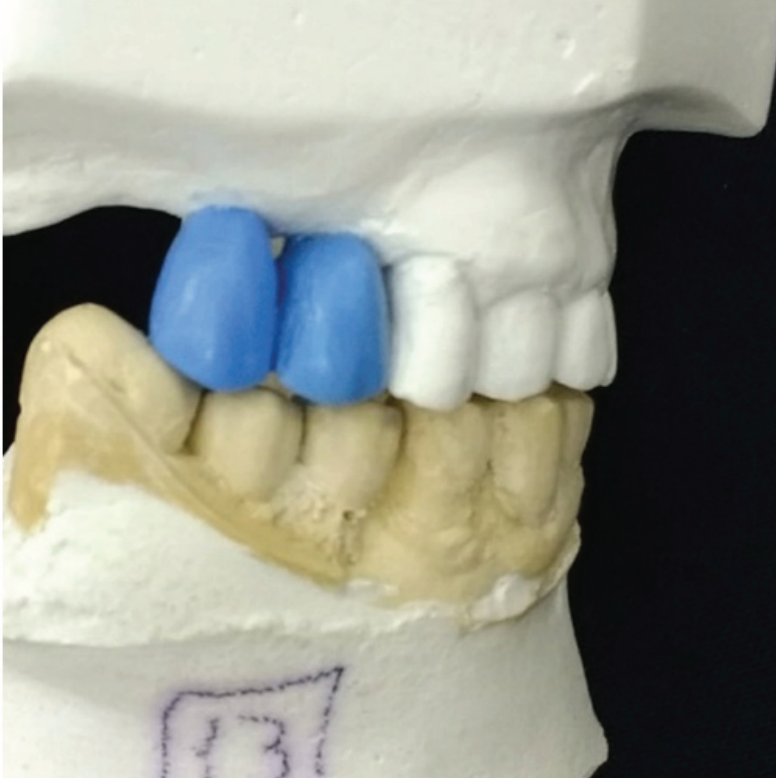
Quando duas coroas protéticas são suportadas por um único implante, a perda óssea da crista interproximal é semelhante àquela encontrada quando há 2 implantes adjacentes com distância menor que 3 mm (15).

Altas taxas de sobrevivência são relatadas para cantilever, mas o comprimento deste pode diminuir a sobrevivência da prótese (16,17).

Este relato de caso tem o objetivo de demonstrar uma ferramenta de importância clínica para reabilitação protética em situações de limitação óssea. O planejamento virtual proporciona uma alternativa para instalar o implante numa posição estratégica e evitar o enxerto.

## **CASO CLÍNICO**

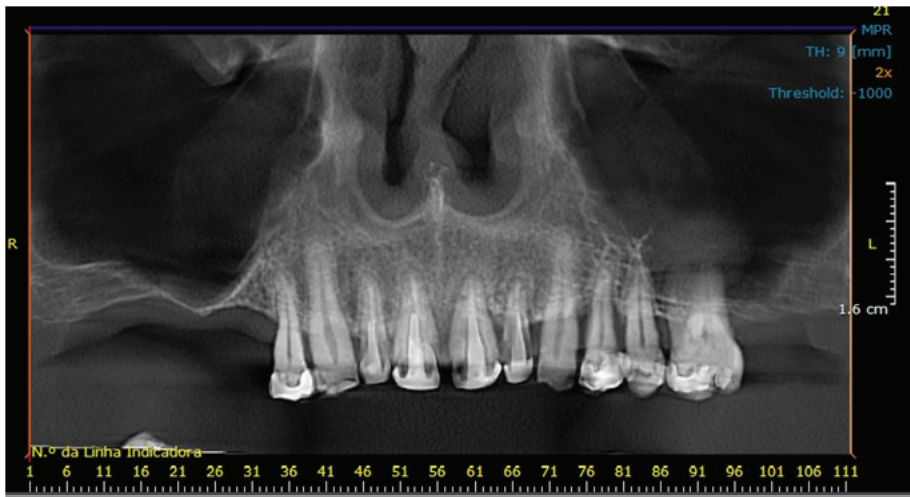
Paciente de 70 anos, sexo masculino, leucoderma, com osso tipo II e em boas condições de saúde geral necessitava reposição protética de 2° pré-molar e 1° molar superiores do primeiro quadrante, ausentes há muitos anos. Após exame clínico e anamnese, foi realizada a moldagem e confeccionados os modelos de estudo e posterior enceramento diagnóstico para planejamento do caso. (Figura 1).



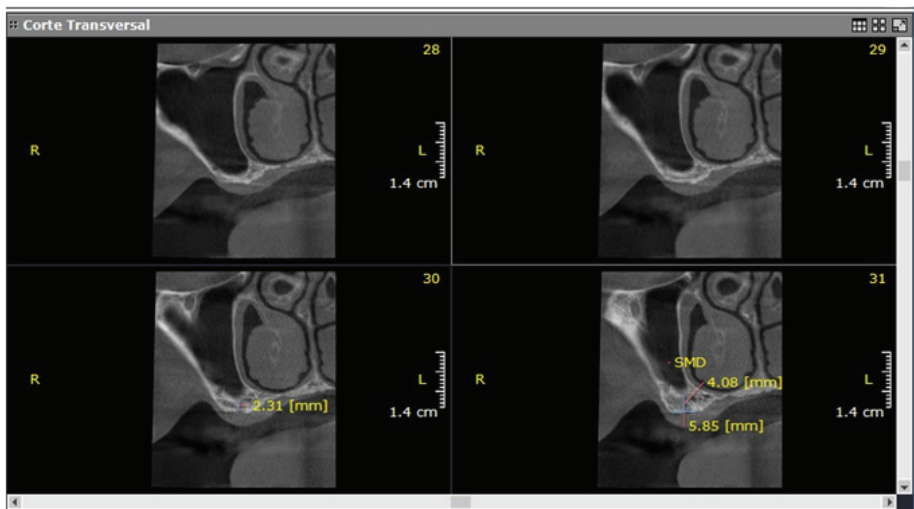
**Figura 1** - Enceramento diagnóstico.

Pela avaliação das imagens da tomografia computadorizada cone beam 3D observou-se a pneumatização do seio maxilar e a condição óssea insuficiente para a instalação, de forma convencional, de nenhum dos 2 implantes planejados (Imagem 2 e 3).

O planejamento com 2 implantes foi apresentado ao paciente, com a técnica de elevação do seio maxilar e uso de biomateriais para enxertia. Uma solução cirúrgica com alta previsibilidade, altos índices de sucesso e comprovadamente indicada nessas situações (12).



**Figura 2** - Tomografia computadorizada. Observar a falta de osso para instalação de implantes na região de seio maxilar direito.



**Figura 3** - Tomografia computadorizada. Observar pouca quantidade de osso, tanto em altura quanto em espessura.

No entanto, ao propor este plano de tratamento mais invasivo ao paciente, houve contestação e surgiu o questionamento da possibilidade de realizar o trabalho de uma forma mais conservadora, instalando os implantes com cirurgia convencional, sem enxertia.

Devido à grande reabsorção óssea da região, com comprometimento não somente em altura do nível ósseo, mas também em espessura, anularia qualquer tentativa de

instalação de implantes pela maneira convencional, nem mesmo os considerados curtos, que por sua vez possuem diâmetro maior.

Um planejamento virtual foi idealizado, onde o implante foi posicionado em 3D no software P3 Dental (Figura 4) a 0,79mm da raiz palatina e respeitando seio maxilar e fossa nasal (Figura 5 e 6). O posicionamento virtual com esse planejamento foi transferido fisicamente através da confecção de uma guia cirúrgica computadorizada, impressa em 3D (Figura 7).

Uma prova para aferir a adaptação da guia foi realizada previamente, e a mesma apresentou uma excelente estabilidade por ser suportada por estrutura dentária e apoiada bilateralmente sobre os dentes.

Com isso, o procedimento cirúrgico possibilitou a instalação do implante com segurança (Figura 8).

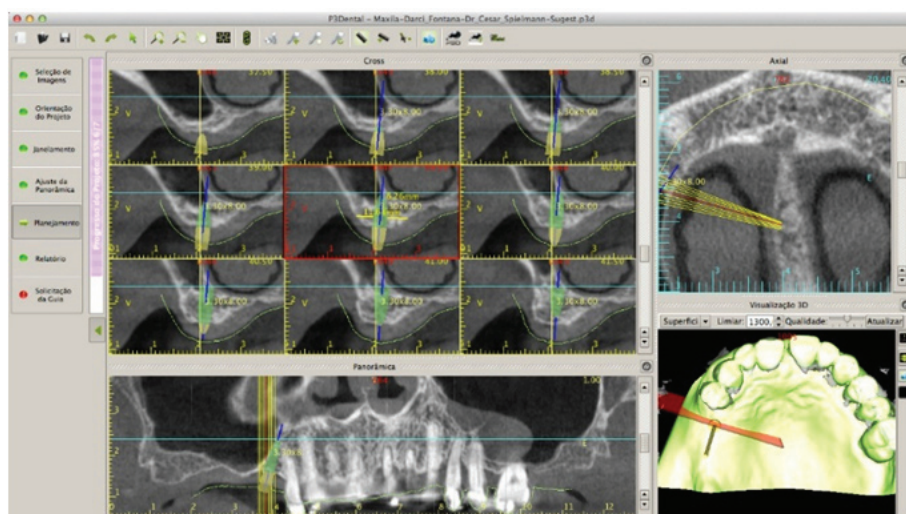


Figura 4 - Posicionamento virtual do implante em 3D.

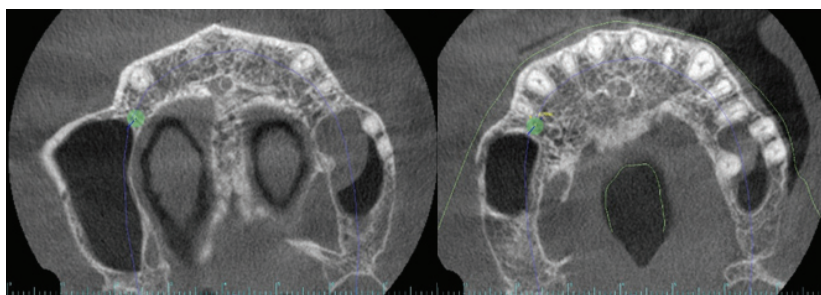


Figura 5

Figura 6

Planejamento virtual- respeitando seio maxilar, fossa nasal e 0,79mm da raiz palatina do 1° pré-molar.

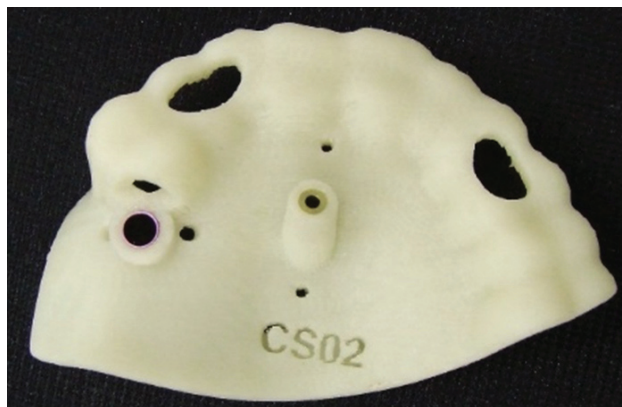


Figura 7 - Guia cirúrgica computadorizada, impressa em 3D.



Figura 8 - Cirurgia com perfeita estabilidade da guia dento-suportada.

A cirurgia *flapless* foi realizada, onde foi inserido um implante Straumann Roxolid 3.3x8 com superfície SLActive, com kit Straumann de cirurgia guiada. (Figura 9)

Uma tomografia computadorizada de controle e aferimento foi realizada após a instalação do implante com o objetivo de aferir a localização do mesmo, que foi posicionado exatamente conforme o planejado (Figura 10).

Em 21 dias iniciou-se a confecção da prótese, onde foi selecionado um pilar de ouro, único capaz de receber personalização e sobrefundição. Sobre este pilar a infraestrutura foi personalizada e sobrefundida com liga nobre para a obtenção de uma peça única.

A prótese, em metalocerâmica, foi confeccionada de acordo com o princípio do arco reduzido, uma vez que a arcada inferior estava limitada ao 1º molar (Figura 11). Sua inserção foi de distal para mesial, com cantilever posterior de 6mm (Figura 14). Instalada com torque de 35N e o orifício oclusal restaurado com resina fotopolimerizável. A radiografia apresenta controle radiográfico de 4 anos (Figura 16).



Figura 9 - Pós-operatório.

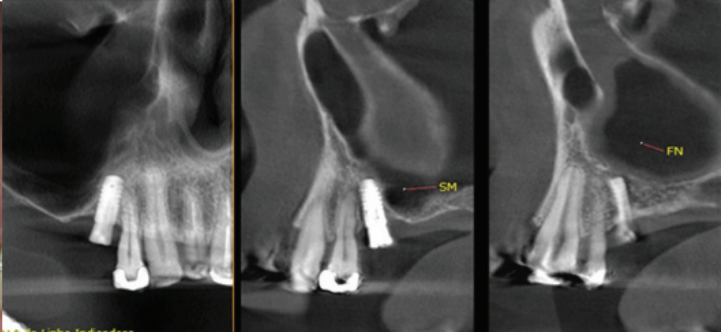


Figura 10 - Tomografia do pós-operatório.

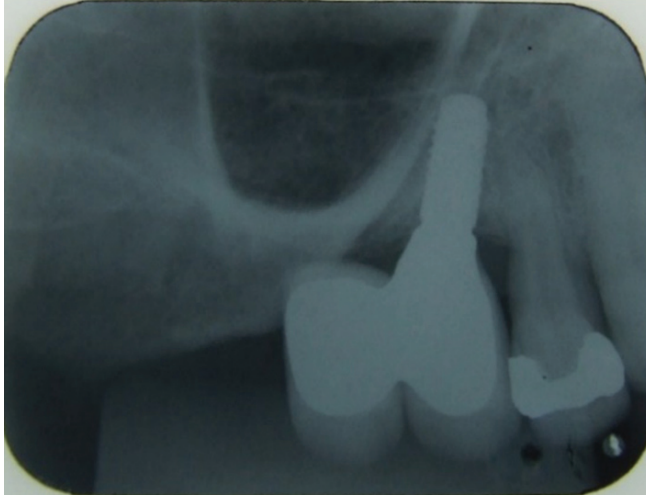


Figura 11 - Prótese metalocerâmica.



Figura 12 - Cantilever distal e inserção.





**Figura 13** - Controle radiográfico de 5 anos.

## **DISCUSSÃO**

Em casos em que há limitação óssea na região posterior da maxila, o levantamento de seio maxilar e enxertia com biomateriais é uma alternativa viável e previsível para instalação de implantes (18). Além do alto índice de sucesso dos implantes instalados na área enxertada, as taxas de complicações decorrentes deste procedimento são muito baixas e perfeitamente reparadas na fase intraoperatória (6) sendo a mais comum a perfuração da membrana sinusal (19), que, corrigida adequadamente não compromete o sucesso do enxerto e implantes (20).

Obter um posicionamento tridimensional correto dos implantes tornou-se algo imprescindível na Implantodontia, onde a maior preocupação é integrar as fases cirúrgica e protética, viabilizando a obtenção de uma reabilitação adequada, onde a queixa do paciente seja atendida e a saúde, função e estética possam ser restituídas (21).

O planejamento prévio tornou-se o instrumento mais importante de uma reabilitação com implantes. O uso de modelos de gesso ou impressos em 3D, montagem no articulador, enceramento diagnóstico, imagens de tomografias computadorizadas com melhor resolução e o auxílio de softwares é possível planejar virtualmente a inserção de implantes em áreas de osso insuficiente e de alto risco. Essa inserção virtual do implante é transferida para uma impressora 3D, que poderá construir um modelo anatômico tridimensional e uma guia cirúrgica de alta precisão com a função de transferir estas informações obtidas no planejamento virtual protético-cirúrgico para o trans-operatório (21) visando a inserção do

implante conforme o planejado. Na instalação do implante sem guia cirúrgica o profissional pode não executar o planejado, visto que dependerá de sua habilidade e destreza manual.

Na cirurgia convencional com implantes, é realizado uma incisão e o retalho mucoperiosteal é tradicionalmente elevado para melhorar a visualização do sítio receptor dos implantes dentários, o que requer a execução de suturas que podem apresentar considerável grau de morbidade e desconforto ao paciente com potencial desenvolvimento de deiscência do retalho e reabsorção tecidual ao redor de dentes naturais (22).

A cirurgia *flapless* apresenta como vantagens a melhor cicatrização do tecido mole, melhor pós-operatório, menor tempo cirúrgico e com menor sangramento durante a cirurgia (23), quando comparada com a técnica convencional (24,25-27), além de apresentar maior preservação e manutenção da mucosa peri-implantar. Uma abordagem cirúrgica errada pode causar perfurações indesejadas que, por sua vez, poderão ocasionar problemas estéticos e funcionais ou até mesmo a perda do implante (27), razão pela qual a utilização de uma guia cirúrgica em 3D ajuda a minimizar o risco de erro e posicionamento incorreto de implantes, além de preservar estruturas nobres (24-28).

Em pequenos espaços edêntulos a função mastigatória parece ser semelhante na dentição natural e na implantossuportada. A confecção de uma morfologia dental para reduzir cargas axiais é um fator importante a considerar nas próteses sobre implante para que ocorra adequada distribuição de carga na junção osso-implante (29).

Quanto ao número de dentes na arcada, o princípio de arco dental reduzido considera que a presença de 10 dentes, sendo 6 anteriores e 4 posteriores de cada arco é capaz de manter as funções mastigatórias e estéticas na maioria dos pacientes, apresentando uma eficácia mastigatória semelhante a uma arcada completa (29).

Em casos de cantilever, uma extensão menor é mais favorável. A redução das cúspides e do diâmetro da plataforma oclusal são cuidados fundamentais para diminuir o braço de alavanca e conseqüentemente diminuição das cargas axiais (29-30), promovendo equilíbrio na distribuição de forças mastigatórias entre dentes e implantes. Estes cuidados protegem a prótese de possíveis falhas, como o afrouxamento e fratura do parafuso da prótese, do componente e do material restaurador (30).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento digital baseado numa tomografia computadorizada em 3D permite a confecção de um guia cirúrgico estável e a realização de uma cirurgia *flapless* para a instalação de um implante em área de limitação óssea entre importantes estruturas anatômicas.

A reabilitação protética com uso de *cantilever* e a oclusão em arco reduzido simplifica os procedimentos cirúrgicos e protéticos, melhorando a qualidade de vida do paciente pelo restabelecimento de suas funções mastigatórias.

## REFERÊNCIAS

1. Filius MAP, Vissink A, Cune MS, Raghoebar GM, Visser A. Effect of implant therapy on oral health-related quality of life (OHIP-49), health status (SF-36), and satisfaction of patients with several agenetic teeth: prospective cohort study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018;20:592–7.
2. Yang J, Xia T, Fang J, Shi B. Radiological changes associated with new bone formation following osteotome sinus floor elevation (OSFE): a retrospective study of 40 patients with 18-month follow-up. *Med Sci Monit.* 2018;24:4641–8.
3. Lam RV. Contour changes of the alveolar processes following extractions. *J Prosthet Dent.* 1960;10:25–32.
4. Araújo MG, Sukekava F, Wennström JL, Lindhe J. Ridge alterations following implant in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *J Clin Periodontol.* 2005;32:645–52.
5. Van der Weijden F, Dell’Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2009;36:1048–58.
6. Moreno Vazquez JC, Gonzalez de Rivera AS, Gil HS, Mifsut RS. Complication rate in consecutive sinus lift procedures: guidelines for prevention and treatment. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014;72:892–901.
7. Bortoluzzi MC, Manfro R. Treatment for ectopic third molar in the subcondylar region planned with cone beam computed tomography: a case report. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68:870–2.
8. Neves FS, Nascimento MC, Oliveira ML, Almeida SM, Bóscolo FN. Comparative analysis of mandibular variations between panoramic radiography and cone beam computed tomography. *Oral Maxillofac Surg.* 2014;18:419–24.
9. Tarlow JL. Fabrication of an implant surgical stent for the edentulous mandible. *J Prosthet Dent.* 1992;67:217–8.
10. D’haese J, Ackhurst J, Wismeijer D, De Bruyn H, Tahmaseb A. Current state of the art of computer-guided implant surgery. *Periodontol 2000.* 2017;73:121–33.
11. Zhou W, Liu Z, Song L, Kuo CL, Shafer DM. Clinical factors affecting the accuracy of guided implant surgery – a systematic review and meta-analysis. *J Evid Based Dent Pract.* 2018;18:28–40.
12. Bencharit S, Staffen A, Yeung M, Whitley D 3rd, Laskin DM, Deeb GR. In vivo tooth-supported implant surgical guides fabricated with desktop stereolithographic printers: fully guided surgery is more accurate than partially guided surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2018;76:1431–9.

13. Naconecy MM, Geremia T, Cerviere A, Shiankai R. Effect of implant number and distal implant inclination on the axial forces in the edentulous maxilla. *Clin Oral Implants Res.* 2004.
14. Becker CM, Kaiser DA. Implant-retained cantilever fixed prosthesis: where and when. *J Prosthet Dent.* 2000;84:432–5.
15. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *J Periodontol.* 2000;71:546–9.
16. Mezzari LM, Primo BT, Bavaresco CS, Caminha R, Rivaldo EG. Rehabilitation of the edentulous mandible with an immediately loaded full-arch fixed prosthesis supported by three implants: a 5-year retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2019;34:719–25.
17. Shackleton JL, Carr L. Brånemark fixed implant-supported prostheses: a review of prosthetic problems. *J Dent Assoc S Afr.* 1994;49:293–8.
18. Johansson LA, Isaksson S, Lindh C, Becktor JP, Sennerby L. Maxillary sinus floor augmentation and simultaneous implant placement using locally harvested autogenous bone chips and bone debris: a prospective clinical study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68:837–44.
19. Fugazzotto P, Melnick PR, Al-Sabbagh M. Complications when augmenting the posterior maxilla. *Dent Clin North Am.* 2015;59:97–130.
20. Becker ST, Terheyden H, Steinriede A, Behrens E, Springer I, Wiltfang J. Prospective observation of 41 perforations of the Schneiderian membrane during sinus floor elevation. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19:1285–9.
21. Park C, Raigrodski AJ, Rosen J, Spiekerman C, London RM. Accuracy of implant placement using precision surgical guides with varying occlusogingival heights: an in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2009;101:372–81.
22. Ozan O, Turkyilmaz I, Yilmaz B. A preliminary report of patients treated with early loaded implants using computerized tomography-guided surgical stents: flapless versus conventional flapped surgery. *J Oral Rehabil.* 2007;34:835–40.
23. Jeong SM, Choi BH, Kim J, Xuan F, Lee DH, Mo DY, Lee CU. A 1-year prospective clinical study of soft tissue conditions and marginal bone changes around dental implants after flapless implant surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;111:41–6.
24. Cannizzaro G, Leone M, Consolo U, Ferri V, Esposito M. Immediate functional loading of implants placed with flapless surgery versus conventional implants in partially edentulous patients: a 3-year randomized controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008;23:867–75.
25. Campelo DL, Camara JR. Flapless implant surgery: a 10-year clinical retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002;17:271–6.
26. De Bruyn H, Atashkadeh M, Cosyn J, van de Velde T. Clinical outcome and bone preservation of single TiUnite™ implants installed with flapless or flap surgery. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2011;13:175–83.
27. Brodala N. Flapless surgery and its effect on dental implant outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24:118–25.

28. Elian N, Jalbout ZN, Classi AJ, Wexler A, Sarment D, Tarnow DP. Precision of flapless implant placement using real-time surgical navigation: a case series. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23:1123–7.
29. Carlsson GE. Dental occlusion: modern concepts and their application in implant prosthodontics. *Odontology*. 2009;97:8–17.
30. Misch CE. Consideration of biomechanical stress in treatment with dental implants. *Dent Today*. 2006;25:80,82,84–5.