



FACULDADE
ILAPEO

Eduardo Cadore

**Reabilitação de maxila edêntula pela técnica all-on-four com auxílio de
protótipos: Relato de Caso**

CURITIBA
2018

Eduardo Cadore

Reabilitação de maxila edêntula pela técnica all-on-four com auxílio de
protótipos: Relato de Caso

Monografia apresentada a faculdade ILAPEO,
como parte dos requisitos para obtenção do título de
Especialista em Implantodontia.

Orientador: Prof. Vanessa Helena Jamcoski

CURITIBA
2018

Eduardo Cadore

Reabilitação de maxila edêntula pela técnica all-on-four com auxílio de protótipos: Relato
de Caso

Presidente da banca: Prof. Vanessa Helena Jamcoski

BANCA EXAMINADORA

Prof. Rogéria Acedo Vieira
Prof. Carolina Accorsi Cartelli

Aprovada em 12/09/2018

Agradecimentos

Agradeço a todas as pessoas que possibilitaram a realização deste trabalho, principalmente:

Meu pai Altair e minha mãe Rosmari por me oferecerem condições de buscar uma carreira sólida não medindo esforços para isso.

Minha namorada Laressa pelo companheirismo e apoio durante todos os momentos.

Meus colegas de trio Lucas e Isabelle pelo espírito de grupo sem igual.

Minha orientadora Vanessa pela paciência e colaboração.

E todos os funcionários e professores do ILAPEO.

Sumário

Resumo

1. Introdução.....	7
2. Revisão de Literatura.....	9
3. Proposição.....	23
4. Artigo Científico.....	24
5. Referências.....	41
6. Anexo.....	44

Resumo

Um dos maiores desafios na clínicos em reabilitações de maxila é a deficiência do aporte ósseo do paciente causada pela perda precoce de dentes que acabam limitando a área útil de trabalho para instalação de implantes dentários. Os enxertos ósseos apresentam-se como uma alternativa viável e com bons resultados a longo prazo, porém com as desvantagens de aumento de morbidade, do tempo de resolução do caso e de tornar o tratamento mais oneroso. Tomografias computadorizadas e prototipagens são ferramentas usadas no planejamento de cirurgias, possibilitando um melhor aproveitamento das estruturas ósseas e em alguns casos evitando cirurgias de enxerto, tornando a resolução dos casos clínicos menos onerosas e diminuindo a morbidade do paciente. A técnica “all-on four” tem se apresentado como uma alternativa viável para a resolução destes casos, e quando associada a prototipagem pode ter sua execução bastante facilitada, acelerando o tempo de tratamento. O objetivo deste estudo é demonstrar em um caso clínico a execução de um tratamento pela técnica all-on-four realizado com o auxílio de um guia cirúrgico gerado através de um protótipo.

Palavras Chave: Maxila edêntula, Guia cirúrgico, Implantes angulados.

Abstract

One of the biggest challenges on the rehabilitation of superior maxillae is the lack of bone tissue caused by early loss of the teeth which turns out to limit the useful area for placing dental implants. Bone grafts are a proven alternative showing good results, but make the rehabilitation take a longer period of healing and increase patient morbidity. The use of computed tomography and prototyping can be an extra tool on the surgery planning helping the surgeon to make a better use of the available bone tissue avoiding bone graft surgery in several cases, this option is less expensive and decreases the patient morbidity. The all-on four technique has been shown as a viable choice for the resolution of these cases, and when allied with prototyping this may improve the execution, speeding up the treatment. The aim of this study is to show a case report of an all-on-four treatment performed with a surgical guide developed from a prototype.

Key Words: edentulous maxilla, surgical guide, tilted implants.

1 Introdução

Reabilitações em edêntulos totais são realizadas há muito tempo com o objetivo de devolver função e estética aos pacientes. Após o advento dos implantes osseointegráveis, os profissionais reabilitadores passaram a ter em mãos uma nova ferramenta para a resolução dos casos de edentulismo total em maxila, possibilitando reabilitações fixas com estabilidade absoluta, devolvendo uma função muito semelhante a dos dentes naturais com conforto e estética (1). Várias técnicas de reabilitação foram desenvolvidas, variando em número de implantes, sequência de execução, necessidade de cirurgias para enxertia óssea e tipo de prótese realizada. A técnica a ser empregada depende diretamente da situação clínica do paciente, devendo-se avaliar todos os fatores limitantes para a instalação dos implantes osseointegráveis, sendo esta um determinante para definição da técnica a ser utilizada (2).

Em casos onde existe uma quantidade limitada de tecido ósseo para instalação dos implantes, sendo por reabsorção fisiológica ou pneumatização dos seios maxilares, há necessidade de recorrer a procedimentos de enxertia óssea. Tais procedimentos, na maioria dos casos, acabam aumentando a morbidade pós-operatória e o tempo de duração do tratamento (3). Realizando uma boa análise do perfil do paciente, pode-se em alguns casos, optar por diminuir a quantidade de implantes osseointegráveis para que os procedimentos de enxerto ósseo não sejam necessários. Com essa finalidade, foi desenvolvida a técnica “*all-on-four*” que utiliza apenas quatro implantes para uma reabilitação total em maxila ou mandíbula. Nela, dois implantes são instalados disto-angulados próximos a parede anterior do seio maxilar e dois posicionados axialmente em região anterior, suportando uma prótese total. Esta técnica apresenta bons resultados clínicos, porém há necessidade de um planejamento extremamente preciso do caso para que os implantes utilizem com maior eficiência a pouca quantidade de

osso disponível, mantendo um correto posicionamento e inclinações para uma futura prótese de qualidade para o paciente.(1,3,4)

Com o auxílio de exames de imagem, diagnosticar e planejar casos com uma boa previsibilidade vem se tornando mais fácil. Após o advento das tomografias computadorizadas *cone-beam*, é possível observar a estrutura óssea do paciente com uma grande riqueza de detalhes. Entretanto, mesmo com todos os exames de imagem disponíveis, a aplicação desta técnica no ato cirúrgico ainda depende de referências subjetivas, sujeitando-se à habilidade do cirurgião para sua correta execução. Para sanar este problema, podem ser gerados protótipos (biomodelos) por impressão em 3D, tendo como base a tomografia computadorizada. Sobre este protótipo, pode-se desenvolver um guia cirúrgico visando diminuir a chance de erro por parte do operador e, deste modo, obter um posicionamento preciso dos implantes dentro da estrutura óssea.(5-7)

Este trabalho tem por objetivo esclarecer que com as ferramenta corretas em mãos podemos planejar um caso de reabilitação em maxila mesmo em situações limites, realizando os procedimentos com segurança e agilidade.

2 Revisão de Literatura

2.1 Técnica “All-on-Four”

Maló et al. (8), em 2005, descreveram a reabilitação em maxila com carga imediata como um grande desafio se comparada com a reabilitação em mandíbula, referindo-se à qualidade óssea da maxila como fator limitante principal onde, na maioria das vezes, apresenta uma densidade pobre. Segundo os autores, a angulação dos implantes distais buscando ancoragem na parede anterior do seio maxilar pode eliminar a necessidade de enxerto em determinados casos. A técnica “all-on-four” é descrita como uma prótese do tipo protocolo fixada sobre 4 implantes bem distribuídos na maxila. Em teoria, os implantes anteriores e os mais posteriores são os que mais recebem cargas mastigatórias e devem cumprir o seu papel se usados apenas nesta configuração. O índice de sucesso nesta modalidade de tratamento tem encorajado cada vez mais profissionais a seguir esta técnica. Neste estudo foram realizadas próteses do tipo *all-on-four* na maxila de 32 pacientes onde foram instalados 128 implantes. Em 1 ano de acompanhamento, apenas 3 implantes foram considerados insucesso. Com base nos resultados, os autores consideram a técnica *all-on-four* em maxila uma alternativa viável devido aos altos índices de sucesso quando comparadas com outras formas de tratamento já consagradas.

Em 2011, Babbush et al. (1) relatam alguns estudos mostrando que próteses totais convencionais melhoram apenas parcialmente a condição do paciente, pois frequentemente causam dores, desconforto e instabilidades são relatadas durante a função mastigatória. Tratamentos com prótese do tipo protocolo com carga imediata apresentam um excelente resultado na reabilitação oral, com altos índices de sucesso tanto em maxila quanto em mandíbula contemplando estética, fonética e função. Implantes são usualmente posicionados em um ângulo reto dentro da estrutura óssea, mas observou-se que a angulação dos implantes distais, além de não comprometer a longevidade dos implantes, pode permitir a instalação de

implantes sem a necessidade de enxertos ósseos em áreas de pouca disponibilidade, aumentando a área protética dos implantes e diminuindo o cantilever. Os autores avaliaram a técnica “all-on-four” e os resultados por um período de 29 meses. Entre fevereiro de 2008 e setembro de 2009, cada paciente do estudo que passou pela cirurgia na técnica *all-on-four* recebeu uma prótese provisória e, após 6 a 8 meses, recebeu a definitiva. Os critérios de inclusão no estudo eram aceitar pelo menos quatro implantes de no mínimo 10 mm de comprimento, boa estabilidade primária e pacientes com boa higiene oral. Todos os pacientes fizeram uma tomografia computadorizada e tiveram a sua qualidade óssea avaliada por dois profissionais experientes. Em todos os casos, foram realizados 4 implantes onde os posteriores eram angulados mesiais ao seio na maxila e mesiais ao forame mentoniano na mandíbula. As perfurações foram realizadas com auxílio de um guia e a sequência de brocas foi respeitada, evitando o *countersink* em alguns casos para aumentar ancoragem em osso cortical. Todos os pacientes foram moldados com materiais de alta precisão e transferentes de moldeira aberta. Receberam próteses em acrílico 3 a 4 horas após a cirurgia. O acompanhamento foi realizado via radiografia periapical até a instalação do protocolo definitivo, composto por uma barra de titânio envolvida por resina acrílica. A taxa de sobrevivência foi de 99,6% em 1 ano, sendo que três implantes falharam depois de 29 meses. A taxa de sucesso das próteses foi de 100%.

Em 2017, Soto-Peñaloza et al. (9) fizeram uma revisão de literatura citando a técnica “all-on-four” como uma alternativa em casos com mandíbulas atroficas. O objetivo desse estudo foi atualizar o conceito *all-on-four* completando algumas lacunas que faltavam ser pesquisadas, associando sua aplicação na clínica diária. Os artigos incluídos foram estudos prospectivos e retrospectivos feitos apenas em humanos, envolvendo 10 ou mais indivíduos com acompanhamento maior que 3 anos e com sequência clínica detalhada. Relatos de caso, revisões de literatura ou estudos que não se encaixavam nos critérios anteriores foram excluídos da pesquisa. Quanto à técnica cirúrgica, os retalhos foram feitos de primeiro molar até o

primeiro molar do lado oposto, sendo que em alguns casos foram realizadas incisões relaxantes. Alguns autores confeccionaram uma janela para encontrar a parede mesial do seio maxilar ou descolaram retalho para visualizar a emergência do nervo mentoniano. Alguns casos foram executados com cirurgia guiada. A técnica *all-on-four* foi desenvolvida para possibilitar tratamentos com menor morbidade e custo para pacientes com maxilas atroficas. A maioria dos autores classificaram os pacientes por dificuldade, avaliando o remanescente ósseo. Alguns realizaram sub instrumentação para alcançar o torque desejado. De acordo com as análises, pode-se concluir que o tratamento pela técnica *all-on-four* é viável para reabilitação de pacientes edêntulos totais com limitações ósseas sem a necessidade de enxertos ósseos prévios, considerando a tomada de pontos de referência importante para o posicionamento correto dos implantes, o que possibilita melhor resolução protética. Alguns problemas foram relacionados à prótese, mas a taxa de sobrevida dos tratamentos em 24 meses foi de 99,8%.

Horita et al. (4), em 2017, analisaram as tensões das forças aplicadas sobre implantes posicionados de acordo com a técnica *all-on-four* submetidos à carga imediata com e sem cantilever através de uma análise de elementos finitos. Em seu estudo foram gerados quatro modelos com quatro implantes posicionados entre os forames. Sobre estes implantes foi simulado um corpo de prova de resina acrílica ou titânio que recebeu uma carga de 200 N.cm sobre o cantilever, e sobre a emergência do implante distal (para simular a ausência de cantilever). De acordo com os resultados obtidos, nos implantes submetidos à carga tardia as tensões se localizam na sua maioria em osso cortical e se mostram menores quando comparadas a carga imediata, na qual as forças são distribuídas por algumas roscas do implante em contato com o osso medular. O material do corpo de prova não se mostrou um fator determinante para a distribuição das forças. Segundo o trabalho, as forças da mastigação podem causar micro lesões ósseas em implantes submetidos a cargas imediatas, que quando excessivas causam danos e reabsorções ósseas patológicas, porém em alguns casos estas mesmas lesões aceleram

a remineralização da zona peri-implantar, conseqüentemente, a cicatrização. Os implantes submetidos a cargas tardias mostraram tolerar uma força maior de mastigação sem sofrer micro lesões. Apesar das variações dos materiais e métodos utilizados, os autores concluíram que seus resultados foram semelhantes a muitos estudos na área, assumindo as diferenças dos seus métodos com a fisiologia humana natural. Deste modo, foi possível obter uma melhor compreensão do porquê as próteses realizadas sobre o conceito *all-on-four* têm um bom prognóstico e durabilidade.

No estudo de Almeida et al. (10) em 2015, através de uma análise de elementos finitos, os autores buscaram comparar a utilização de implantes curtos posicionados axialmente com implantes longos, inclinados e instalados em maxilas atroficas. Os modelos analisados foram divididos em 3 grupos, sendo um deles com 4 implantes longos (4.0 x 11.5 mm e 4.0 x 13 mm) posicionados axialmente, o outro, 2 implantes retos e 2 implantes distais longos angulados a 45° (4.0 x 11.5 mm e 4.0 x 13 mm), e por fim 6 implantes posicionados axialmente sendo os distais curtos (5.0 x 7.0 mm). Nos modelos com quatro implantes o cantilever simulado nas próteses tinha 14 mm no lado direito e 18 mm no lado esquerdo enquanto no modelo com 6 implantes o cantilever possuía apenas 2mm. Ao analisar uma carga aplicada na região do primeiro molar, os autores confirmaram a hipótese de que na prótese com 4 implantes, com os posteriores angulados, há maior estresse sobre o osso adjacente e na prótese com 6 implantes o estresse é menor quando comparado ao modelo com 4 implantes retos. No caso dos modelos com 6 implantes, acredita-se que o resultado seja mais favorável devido à diminuição do cantilever.

No estudo de Saber et al. (11) em 2015, através de uma análise de elementos finitos os autores buscaram comparar a distribuição das tensões sofridas pelo osso peri-implantar na técnica “all-on four” com a técnica de 6 implantes frequentemente utilizada. Foram preparados 5 modelos, posicionando no primeiro modelo 4 implantes verticais, no segundo, terceiro e

quarto modelos, os implantes distais foram posicionados com angulações de 15, 30 e 45 graus respectivamente e no quinto modelo foi realizada a técnica tradicional de 6 implantes. Conforme o ângulo do implante distal aumentava, o cantilever diminuía nos modelos 1 até o 4. Após aplicar uma força de 100 N.cm sobre uma prótese simulada sobre os modelos, os autores observaram que com o aumento do cantilever, o estresse final sobre o implante diminuía e se concentra cada vez mais na região de crista óssea. Os autores puderam perceber que com o aumento do ângulo dos implantes e diminuição do cantilever, o estresse sobre os implantes posteriores também era diminuído, assim como no osso medular e cortical. Com o resultado, os autores concluíram que quanto mais inclinados os implantes, menor é o estresse recebido pelo osso, mais distal é a dissipação de forças e que o cantilever é um fator determinante para o estresse sofrido pelos implantes.

2.2 Implantes angulados

Em 2015, Asawa et al. (3) realizaram uma revisão sistemática buscando avaliar a aplicação clínica de implantes angulados como uma alternativa aos procedimentos de enxertia óssea em pacientes edêntulos totais. Segundo os autores, antes de avaliar as condições dos implantes angulados, é necessário entender os conceitos de sucesso de tratamento, interface osso implante e angulação de implantes. Para a revisão, os critérios de inclusão de estudos pelos autores foram limitados a estudos com seres humanos, sem restrições ao tipo e linguagem, com acompanhamento de no mínimo um ano e sendo avaliados tanto implantes imediatos quanto tardios. As vantagens observadas pelos autores nessa revisão foram em sua maioria relacionadas à boa previsibilidade na resolução dos casos, não realização de procedimentos de enxertia e a diminuição do cantiléver das próteses, resultando em menos zonas de fragilidade e uma biomecânica mais adequada. As desvantagens foram em sua maioria relacionadas à sensibilidade da técnica e dificuldade de execução, que podem ser minimizadas com o uso de

uma guia gerado em computador. Quanto ao posicionamento dos implantes, foi constatado pelos autores que quanto maior a distância entre os implantes, melhor a estabilidade do trabalho final. Os autores recomendam que o uso desta técnica seja confinado apenas a pacientes com limitações ósseas, já que é necessário um bom planejamento com exames em 3 dimensões (3D). Angulações maiores que 30° devem ser evitadas por gerarem força excessiva na interface osso implante. Os implantes posicionados axialmente tem uma melhor distribuição de carga possibilitando assim uma perda óssea de 0 a 0,2 mm por ano, enquanto implantes inclinados tendem a causar um estresse maior na interface osso implante. Apesar do maior estresse, nos estudos *in vivo* e *in vitro* os implantes inclinados apresentaram ótima manutenção de suporte ósseo, mostrando índices de perda óssea muito semelhantes aos de implantes posicionados axialmente. Não foram encontradas recomendações de angulação para todos os implantes, e sim associações entre implantes inclinados e axiais. Forças verticais têm se mostrado mais nocivas ao suporte ósseo quando comparadas à forças horizontais, assim como a duração da força é mais prejudicial do que a intensidade da mesma. Conforme os artigos pesquisados pelos autores, as taxas de sucesso com esta modalidade de tratamento são excelentes, sendo 95% favorável em um período de 1 a 10 anos após o final do tratamento. Em um período de avaliação de 15 anos, a taxa de sucesso variou de 78 a 100%. Levando em consideração a baixa previsibilidade, alta morbidade e custo dos procedimentos de enxertia óssea, o tratamento com implantes angulados se apresenta como uma alternativa viável para a resolução de casos limítrofes.

Navarro et al. (12) relataram, em 2015, a técnica *all-on-four* como um artifício que o cirurgião dentista pode ter para evitar procedimentos de enxertia óssea, angulando implantes para desviar estruturas anatômicas. A função principal da angulação dos implantes distais descrita na técnica é diminuir o cantilever das próteses buscando uma emergência mais

posterior dos implantes. Segundo os autores, desde que haja união dos implantes pela prótese, a angulação não gera efeitos negativos nos implantes.

Em 2017, Gümrükçü et al. (13) realizaram um estudo analisando elementos finitos tendo como objetivo principal avaliar o estresse sofrido pelo osso peri-implantar. Na análise foram gerados 6 modelos de estudo simulando dois tipos diferentes de estrutura óssea, sendo o grupo D2 uma maxila com cortical espessa e o grupo D3 uma maxila com cortical delgada. Cinco implantes foram posicionados em cada modelo variando em comprimento, diâmetro e ângulo de instalação, sendo estes 0° , 30° e 45° . Uma força de 150 N.cm foi aplicada sobre a estrutura e as tensões ósseas foram aferidas. Os autores observaram uma maior concentração de tensões ao redor dos implantes distais em todos os modelos, sendo que as tensões foram significativamente maiores no osso cortical do que no osso medular. Quando avaliados os implantes posicionados axialmente, uma menor tensão em osso cortical foi observada. Os autores puderam concluir que uma melhor biomecânica foi adquirida quando realizada a enxertia óssea e posicionamento vertical dos implantes. Entretanto, quando optado pela angulação dos implantes distais, a angulação de 30° foi a que mais transferiu tensões ao osso cortical, ou seja, é preferível angular os implantes a 45° quando esta técnica for selecionada.

Casar-Espinoza et al. (14), realizaram em 2017 um estudo onde compararam a taxa de sobrevivência e a perda óssea marginal em um período de dois anos em próteses sobre implante múltiplas aparafusadas combinando implantes angulados e axiais instalados em área posterior de maxila. Vinte e um pacientes foram analisados, totalizando 27 próteses e 70 implantes, os quais foram divididos em dois grupos, sendo o grupo 1 composto por 37 implantes posicionados axialmente e o grupo 2 sendo 33 implantes posicionados de forma angulada. Os implantes foram angulados conforme a necessidade do caso, variando de 20° a 45° em relação ao plano oclusal. Um bom comportamento das próteses foi observado após um acompanhamento de 2 anos, apresentando uma taxa de sobrevivência das próteses de 100%. Não houve diferença

significativa quando comparada a reabsorção óssea entre os dois grupos, sendo a região de pré-molares mais afetada por perdas ósseas do que a de molares. Mesmo apresentando essas pequenas perdas ósseas, a modalidade apresentou-se como efetiva e confiável quando levada em conta sua aplicabilidade clínica.

2.3 Prototipagem

Conforme relatado por Greenberg (15) em 2015, o advento da tomografia computadorizada *cone beam* possibilitou uma nova ferramenta para o planejamento de reabilitações com implantes, levando em conta não apenas a posição de dentes, mas também a estrutura óssea adjacente. Assim, foi possível aliar o bom posicionamento do implante ao suporte ósseo de qualidade. Diversas empresas hoje em dia disponibilizam o serviço de produção de guias cirúrgicos nos mais variados métodos. Estes guias atuais possibilitam a realização de cirurgias sem retalho, diminuindo a morbidade pós-operatória. A maior vantagem das cirurgias de implante guiadas por tomografias computadorizadas é ter o conhecimento preciso das estruturas adjacentes. Uma boa fixação do guia cirúrgico também é necessária para a fidelidade da execução ao planejamento. Apesar de tornar o procedimento menos sensível à técnica do operador, o autor descreve uma longa curva de aprendizado para o domínio da técnica, partindo da obtenção e interpretação das tomografias computadorizadas até o desenvolvimento do guia e escaneamento de modelos. O uso de tomografias computadorizadas pode ajudar a planejar o posicionamento dos implantes e as cirurgias de elevação do assoalho do seio maxilar. O planejamento através de tomografias computadorizadas permite a melhor angulação dos implantes maximizando o aproveitamento do tecido ósseo disponível. Atualmente, cirurgiões dentistas tem em mãos uma incrível ferramenta para selecionar seus casos, auxiliar na tomada de decisões e na execução de seus planos de tratamento.

Gulinelli et al. (16) relataram, em 2016, o acompanhamento de uma reabilitação em maxila edêntula aplicando carga imediata após um período de 7 anos realizada através de uma cirurgia guiada sem retalho. Após a análise de exames complementares a equipe optou pela realização de um procedimento cirúrgico guiado sem retalho para suportar uma prótese total aparafusada. A técnica da cirurgia guiada oferece muitos benefícios ao tratamento e é indicada para reposições totais ou parciais de dentes quando há uma boa quantidade óssea e mucosa inserida suficiente. Agrega-se a isso o paciente apresentar uma boa abertura bucal que possibilite o acesso do conjunto guia e broca para a realização da cirurgia. Apesar das vantagens, há dificuldades em visualizar estruturas nobres adjacentes, ocorrendo em muitos casos a perfuração ou fenestração da cortical ou do dente adjacente, aquecimento de tecido ósseo (devido à pobre acesso da refrigeração), mal posicionamento de implantes e dificuldade na manipulação tecidual para manutenção de mucosa queratinizada ao redor do implante. Também são descritas a dificuldade de obtenção de estabilidade primária em razão de micro fraturas ósseas provocadas por um implante de diâmetro inadequado, encapsulamento de fragmentos de tecido mole ao redor do implante e discrepâncias entre o implante posicionado e sua posição planejada. Neste estudo, a reabilitação total de maxila planejada virtualmente foi realizada com sucesso, não havendo relatos de complicações pós-operatórias em um período de 7 anos. Um fator limitante encontrado foi o maior custo do procedimento, que segundo os autores justifica-se pela segurança e precisão do resultado desde que todas as etapas sejam realizadas com precisão e cautela.

Em 2016, Nejad et al. (17) realizaram um trabalho em que adaptaram a técnica “*all-on-four*” idealizada por Maló a fim de que permitisse uma plastia óssea juntamente a uma cirurgia guiada, buscando recuperar um espaço protético adequado. Para este fim, os foi gerado um protótipo obtido através da impressão 3D das imagens tomográficas e sobre este modelo confeccionaram uma guia de desgaste. Os implantes foram planejados nos biomodelos levando

em consideração as estruturas nobres da região. Um guia de instalação dos implantes também foi confeccionado e ambas as guias foram apoiadas e aparafusadas em estruturas ósseas. Segundo os autores, a literatura mostra as cirurgias guiadas como pouco precisas, principalmente quando feitas por ancoragem óssea. As maiores complicações citadas quando realizadas cirurgias guiadas são a fratura do guia, pouca estabilidade primária dos implantes, necessidade de alteração de posição e fratura da prótese.

Alencar et al. (6), em 2015, relataram que a prototipagem vem sendo implementada na área da saúde já há algum tempo. No seu princípio, era usada apenas para fins didáticos mimetizando estruturas anatômicas antes não acessíveis, obtidas através da moldagem das peças com elastômeros ou gesso. Sucessivamente, com o avanço da tecnologia digital, os protótipos passaram a ser obtidos e desenvolvidos através de *software* (CAD) e manufaturados com auxílio digital (CAM). Tendo em vista o advento das tomografias computadorizadas, foi obtido um arquivo que permite a manipulação e reprodução da imagem em um modelo sólido que funciona como uma cópia fiel e auxilia o profissional nos diversos tratamentos pertinentes a odontologia. Entre as vantagens obtidas através desta ferramenta, estão a precisão de diagnóstico, diminuição do tempo cirúrgico, conseqüente diminuição no volume de anestésico administrado e melhor resultado estético e funcional. Os autores também relataram o uso de protótipos como ferramenta didática para explicação do procedimento ao paciente e aos familiares. Mesmo sendo de grande valia, os autores afirmam que existem restrições no uso da prototipagem e que esta deve ser utilizada apenas em casos mais complexos para evitar desperdício de tempo e elevação desnecessária dos custos.

Segundo Curcio et al. (18), desde o advento das próteses totais implanto-suportadas, as próteses transitórias têm sido um problema para os implantodontistas e pacientes devido ao desconforto e risco. Para acelerar o processo de integração entre implante e osso, o uso de próteses fixas foi assim iniciado. Pesquisas mostram resultados encorajadores no uso de carga

imediate sobre implantes, quando os mesmos são unidos de maneira rígida entre si através da prótese. Assim, em 2017 os autores aliaram a técnica já existente à confecção de biomodelos obtidos através de tomografias computadorizadas a fim de aprimorar o planejamento dos procedimentos cirúrgicos. Cerca de 14 pacientes foram selecionados para o estudo, dentados e desdentados, para reabilitação total de mandíbula sendo que cada um foi submetido a uma tomografia computadorizada do tipo helicoidal. Os pacientes que tinham dentes com artefatos metálicos foram submetidos a exodontias para que não houvesse interferência na tomografia e, conseqüentemente, na impressão 3D. Depois das extrações dos dentes, todos os pacientes receberam próteses totais imediatas reestabelecendo a dimensão vertical. Sobre os biomodelos foram confeccionados guias acrílicos fixados por parafusos, posicionando 4 implantes na região anterior de mandíbula. Os pacientes passaram por uma fase de planejamento reverso para que no ato da cirurgia as etapas protéticas fossem facilitadas. Na etapa cirúrgica, os implantes foram posicionados com fresagem convencional, mas evitando a broca *counter-sink* para buscar maior estabilidade primária dos implantes. Os implantes utilizados foram todos de comprimento maior que 13 mm e diâmetro maior que 3,75 mm. Após a instalação dos implantes, a barra pré cortada foi ajustada para futura solda a laser e confecção da prótese. Os autores relataram 100% de sucesso no estudo considerando que nenhuma das 14 próteses precisou ser trocada após avaliações em 4 meses e 1 ano. Os autores relataram uma maior dificuldade na realização de guia quando confeccionados sobre protótipos de pacientes dentados quando comparados aos protótipos de pacientes desdentados. O estudo demonstrou que o planejamento cirúrgico através de protótipos para reabilitação de pacientes edêntulos é possível e confiável.

Em 2015, Maricevich et al. (19) relacionaram as aplicações da prototipagem na cirurgia crânio-maxilo-facial. Este é um assunto recente na área da saúde e vem evoluindo muito junto a tecnologia cada vez mais avançada. Os autores apresentaram 3 diferentes casos: o primeiro para resolução de um defeito total em crânio, o segundo havia sequelas de fratura pan-facial e o

terceiro uma lesão patológica em mandíbula. Neste estudo, os protótipos foram obtidos enviando um DVD com o arquivo da tomografia para uma empresa e, em torno de uma a duas semanas depois, já estavam com as peças em mãos. Também relataram uma melhor compreensão do campo operatório, diminuindo assim a morbidade do paciente e diminuindo o tempo cirúrgico. Avaliando os custos descritos neste estudo, pode-se concluir que as prototipagens são relativamente baratas considerando o benefício agregado às mesmas. Como demonstrado, os protótipos podem ser usados de diversas maneiras na área cirúrgica, incluindo confecção de próteses, planejamento e educação de alunos e pacientes.

Em 2014, Vercruyssen et al. (20) avaliaram algumas técnicas de cirurgia guiada. Neste trabalho 59 pacientes com 72 áreas de trabalho (maxila ou mandíbula edêntulas) foram recrutados e designados a uma modalidade de tratamento de forma randômica. Em todas as técnicas, os guias foram fixados ao osso por parafusos de fixação, variando o tipo de acesso (aberto ou *flapless*) e pelo que o guia estava suportado (osso ou mucosa). Os autores encontraram alguns desvios significativos entre as técnicas, mas as diferenças levando em consideração o suporte do guia não foram relevantes. O estudo ressalta que em uma cirurgia guiada todos os passos devem ser seguidos com muita cautela, pois cada pequeno erro durante o planejamento pode causar uma diferença significativa entre o que foi planejado inicialmente e o resultado do tratamento. Mesmo apresentando desvios, os autores afirmaram existir benefícios claros relacionados a cirurgia guiada.

Em 2008, Matson e Bortoli (5) realizaram um estudo para avaliar implantes angulados posicionados por meio de modelos estereolitográficos. Estes modelos foram desenvolvidos após a popularização dos exames tomográficos e o avanço da tecnologia em impressão 3D com material epóxico, facilitando a identificação de estruturas anatômicas e auxiliando nos planejamentos dos casos. De acordo com os autores, vários estudos já foram realizados provando a precisão da técnica de confecção de guias cirúrgicos justa ósseos desenvolvidos

através de protótipos. Com o objetivo de avaliar a precisão da angulação mesio-distal dos implantes posicionados a partir deste guia, os autores utilizaram uma mandíbula suína em que todos os elementos dentários foram extraídos, o rebordo regularizado e submetido a uma tomografia computadorizada. As angulações foram medidas através de uma sequência de fotografias sem movimentação da câmera, posicionando a mandíbula sobre a base de um delineador utilizando sua haste como referência. O resultado da cirurgia tendo como referência o guia, foi extremamente fiel e este pode ser utilizado como um bom artifício para o procedimento cirúrgico. Considera-se aceitável uma variação de até 2°, mas sem ultrapassar os 6° de angulação, o que poderia comprometer a funcionalidade do implante segundo os autores.

Tenório et al. (7), em 2015, constataram que as tecnologias de obtenção e impressão de protótipos 3D tem ficado cada vez mais acessíveis, e afirmaram que cada vez mais este será um artifício usado para auxiliar no planejamento de cirurgias na área da implantodontia. Segundo os autores, a prototipagem permite a reprodução de modelos em escala 1:1 obtidos através de tomografias computadorizadas. Estes protótipos podem ser utilizados para confecção de guias para auxiliar os operadores durante a cirurgia. A prototipagem foi um grande marco na engenharia, diminuindo custos excessivos e defeitos de fabricação no planejamento de um novo produto. Quando os primeiros artigos na área de implantodontia foram publicados em meados dos anos 1980, apenas exames de raio X eram utilizados para definir o comprimento dos implantes. Desta forma, angulações e outros aspectos eram definidos durante a cirurgia, o que levava a muitos erros funcionais e estéticos devido à perda de referências. Os autores salientaram a eficiência de um modelo realmente em 3D e não uma representação 3D em um plano 2D (tela do computador). Os protótipos são obtidos de várias maneiras sendo mais utilizada a estereolitografia (SLA), a sinterização seletiva a laser (SLS), a impressão tridimensional (3D *printing*), a modelagem por deposição fundida (FDM), a PolyJet e a “Thermojet” (MJM). O uso da prototipagem rápida em odontologia tem se apresentado como

uma ferramenta que pode diminuir o tempo cirúrgico, reduzir as chances de erro e melhorar inclusive o planejamento protético nos casos de reabilitação. Foram relatadas taxas de sucesso de 98% quando usado este artifício na realização dos tratamentos. Dentre as vantagens citadas pelos autores estão a diminuição do tempo cirúrgico, menor trauma pós-operatório, menos uso de anestésicos locais, pouco ou nenhum edema pós cirúrgico, melhor previsibilidade protética, maior facilidade no planejamento e execução de implantes zigomáticos. Todas essas vantagens agregam mais segurança para o profissional e o paciente.

3 Proposição

Este trabalho tem como objetivo apresentar a técnica “all-on-four” como uma alternativa viável para a reabilitação de pacientes com grandes reabsorções na região posterior de maxila, aliando o uso de tecnologia e execução clínica através da obtenção e uso de protótipos para um planejamento preciso do caso, trazendo para o paciente uma resolução mais rápida e menos custosa.

4 Artigo Científico

Artigo preparado segundo as normas da Revista ImplantNewsPerio

Reabilitação de maxila edêntula pela técnica all-on-four com auxílio de biomodelos: Relato de Caso

Edentulous jaw rehabilitation using the all-on-four technique with prototype aid: Case Report

Resumo

Um dos maiores desafios na clínicos em reabilitações de maxila é a deficiência do aporte ósseo do paciente causada pela perda precoce de dentes que acabam limitando a área útil de trabalho para instalação de implantes dentários. Os enxertos ósseos apresentam-se como uma alternativa viável e com bons resultados a longo prazo, porém com as desvantagens de aumento de morbidade, do tempo de resolução do caso e de tornar o tratamento mais oneroso. Tomografias computadorizadas e prototipagens são ferramentas usadas no planejamento de cirurgias, possibilitando um melhor aproveitamento das estruturas ósseas e em alguns casos evitando cirurgias de enxerto, tornando a resolução dos casos clínicos menos onerosas e diminuindo a morbidade do paciente. A técnica “all-on four” tem se apresentado como uma alternativa viável para a resolução destes casos, e quando associada a prototipagem pode ter sua execução bastante facilitada, acelerando o tempo de tratamento. O objetivo deste estudo é demonstrar em um caso clinico a execução de um tratamento pela técnica all-on-four realizado com o auxílio de um guia cirúrgico gerado através de um protótipo.

Palavras Chave: Maxila edêntula, Guia cirúrgico, Implantes angulados

Abstract

One of the biggest challenges on the rehabilitation of superior maxillae is the lack of bone tissue caused by early loss of the teeth which turn out to limit the useful area for placing dental implants. Bone grafts are an proven alternative showing good results, but make the rehabilitation take a longer period of healing and increase patient morbidity. The use of computed tomography and prototyping can be extra tools in surgery planning, helping the surgeon to make a better use of the available bone tissue, avoiding bone graft surgery in several cases. This option is less expensive and decreases de patient morbidity. In many cases the “all-on-four” technique is shown as a viable choice for the resolution of these cases and when allied to prototyping, the execution can be significantly improved. The aim of this study is to show a case report of an all-on-four treatment performed with a surgical guide developed from a prototype.

Key Words: edentulous maxilla, surgical guide, tilted implants

Eduardo Cadore*

Vanessa Helena Jamcoski**

* Cirurgião Dentista, Especialista em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial pela FASURGS – Passo Fundo, RS. Cursando Especialização em Implantodontia na Faculdade ILAPEO

Rua Travessa Independência, 103, apto 1001, CEP: 89.825-000 Xaxim, Santa Catarina; (49) 99919-9284; eduardocadore@hotmail.com

** Mestre em Odontologia, área de concentração em Implantodontia pela Faculdade ILAPEO, especialização em IMPLANTODONTIA pela Faculdade ILAPEO

Introdução

Reabilitações de pacientes edêntulos totais são realizadas há muito tempo com o objetivo de devolver função e estética aos pacientes. Após o advento dos implantes osseointegráveis, os profissionais reabilitadores passaram a ter em mãos uma nova ferramenta para a resolução dos casos de edentulismo total em maxila, possibilitando reabilitações fixas com estabilidade absoluta, devolvendo uma função muito semelhante a dos dentes naturais com conforto e estética¹. Várias técnicas de reabilitação foram desenvolvidas variando em número de implantes, sequência de execução, necessidade de cirurgias para enxertia óssea e tipo de prótese realizada. A técnica a ser empregada depende diretamente da situação clínica do paciente, devendo-se avaliar todos os fatores limitantes para a instalação dos implantes osseointegráveis, sendo esta um determinante para definição da técnica a ser utilizada².

Em casos onde existe uma quantidade limitada de tecido ósseo para instalação dos implantes, sendo por reabsorção fisiológica ou pneumatização dos seios maxilares, há necessidade de recorrer a procedimentos de enxertia óssea. Tais procedimentos, na maioria dos casos, acabam aumentando a morbidade pós-operatória e aumentando o tempo de duração do tratamento³. Realizando uma boa análise do perfil do paciente, pode-se em alguns casos optar por diminuir a quantidade de implantes osseointegráveis para que os procedimentos de enxerto ósseo não sejam necessários. Com essa finalidade foi desenvolvida a técnica “all-on-four” que utiliza apenas quatro implantes. Nela os implantes distais angulados são utilizados para diminuir o cantilever, apresentando bons resultados clínicos. Porém, há necessidade de um planejamento extremamente preciso do caso para que os implantes utilizem com maior eficiência a pouca quantidade de osso disponível, por meio de alterações no posicionamento e inclinações para uma futura prótese de qualidade para o paciente^{1, 3-4}.

Com o desenvolvimento dos exames de imagem, diagnosticar e planejar casos com uma boa previsibilidade vem se tornando mais fácil. Após o advento das tomografias computadorizadas

cone-beam, é possível observar a estrutura óssea do paciente com uma grande riqueza de detalhes. Entretanto, mesmo com todos os exames de imagem disponíveis, a aplicação desta técnica no ato cirúrgico ainda depende de referências subjetivas, sujeitando-se à habilidade do cirurgião para sua correta execução. Para sanar este problema, podem ser gerados protótipos (biomodelos) por impressão em 3D, tendo como base a tomografia computadorizada. Sobre este protótipo pode-se desenvolver um guia cirúrgico, visando diminuir a chance de erro por parte do operador e, deste modo, obter um posicionamento preciso dos implantes dentro da estrutura óssea⁵⁻⁷.

Caso Clínico

Paciente de 55 anos, do gênero feminino, compareceu ao Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – ILAPEO, queixando-se da estética e da instabilidade da prótese total superior. No exame clínico intra oral, a arcada superior apresentava uma prótese total superior convencional em resina acrílica muco suportada e no arco inferior ausência dos elementos 36 e 46. Na análise oclusal, observamos um grande desgaste da prótese superior devido ao tempo de uso, e desarmonias dentárias no arco inferior causadas pela perda precoce dos primeiros molares inferiores.

A primeira opção de tratamento proposto foi de enxertia com levantamento de seio maxilar bilateral para possibilitar a instalação de 6 implantes e uma prótese protocolo com a finalidade de recuperar a dimensão vertical, corrigir a oclusão, melhorar o perfil facial e devolver a função mastigatória da paciente. A segunda opção era a técnica “*all-on-four*” com os mesmos objetivos da primeira opção. O paciente relatou pressa para a execução do tratamento e decidiu pela técnica “*all-on-four*” já que devido a necessidade de enxertos ósseos o tempo de duração do tratamento seria mais prolongado.

O tratamento se baseou no planejamento reverso, onde inicialmente foram realizadas fotografias intra e extra orais (Figuras 1 e 2), solicitação de tomografia computadorizada (Figura 8), protótipo (Mac 3D®, Curitiba, Brasil) (Figuras 9 e 10) e uma moldagem das arcadas com alginato (Cavex®, Haarlem, Netherland) para estudo (Figura 3). Na sessão seguinte, foi utilizado uma base de prova com rodete em cera (Figura 4) para registrar a nova dimensão vertical de oclusão (DVO), que seria aumentada, associado a testes fonéticos e análise facial, além de um registro de mordida. Em nova sessão foi realizada a prova de dentes (Figura 5), onde notamos que houve um pequeno desvio de linha média e para a resolução foi necessária a remontagem dos dentes com um pequeno diastema entre os incisivos superiores a pedido da paciente. A partir desta montagem de dentes, aprovada pela paciente, foi confeccionado um guia multifuncional (Figura 6) para a moldagem no pós cirúrgico.

Com o protótipo (Mac 3D®, Curitiba, Brasil) da maxila em mãos, foi realizada a simulação da cirurgia. Sobre este ensaio cirúrgico foi confeccionado um guia cirúrgico justaósseo (Figura 11) utilizando pinos guia (Neodent®, Curitiba, Brasil) e resina acrílica (Pattern Resin LS, GC, America inc)

No dia da cirurgia, o paciente foi medicado com 10mg de Diazepam e 4mg de Dexametasona uma hora antes do procedimento. Após uma antisepsia com digluconato de Clorexidina 0,12% intra oral por um minuto e extra oral por fricção, iniciou-se o bloqueio dos nervos alveolar superior posterior do lado esquerdo e direito com hidrocloreto de Mepivacaína 2% com epinefrina 1:100.000 (Mepiadre®, DFL®, Rio de Janeiro, Brasil), seguidos do nervo palatino maior e de anestésias infiltrativas na região vestibular. Com uma lâmina de bisturi 15C uma incisão supracrestal com relaxantes oblíquas na distal dos molares foi realizada (Figura 12) e o retalho rebatido (Figura 13), expondo leito ósseo.

O guia cirúrgico foi posicionado no leito (Figura 14) e conforme foram realizadas as perfurações com as brocas lança e 2.0 (Figura 15) foi obtido o eixo de inserção dos implantes

desviando do seio maxilar e buscando um aproveitamento melhor das estruturas ósseas. Após estas perfurações iniciais foi removido o guia, e realizou-se uma plastia óssea do rebordo com alveolótomo para regularização de rebordo e na sequência foram realizadas radiografias periapicais (Figuras 16 e 17) para checagem da posição dos implantes. Um implante (Alvim CM, Acqua, 3,5 x 16 mm, Neodent[®]) foi instalado na região do elemento 23 com 32 N.cm, dois implantes (Titamax CM EX, Acqua, 3,5 x 15 mm, Neodent[®]) foram instalados na região do 25 e 13 com 10 N.cm e 15 N.cm respectivamente e um implante (Titamax CM EX, Acqua, 3,75x15mm, Neodent[®]) foi instalado na região do elemento 15 com torque de 20 N.cm (Figura 18). Devido à baixa estabilidade dos implantes, foi optado pela realização da carga tardia sendo a reabertura planejada para 6 meses após a instalação dos implantes e suturas simples foram realizadas para a síntese (Figura 19). Após o procedimento cirúrgico o paciente foi medicado com amoxicilina 500 mg a cada 8 horas por 7 dias e Spidufen[®] 600 mg (Zambon, São Paulo, Brasil) a cada 12 horas durante 3 dias.

Decorridos 6 meses, foi realizada a reabertura dos implantes, com anestesia nos nervos alveolar superior posterior e palatino maior e com um a lâmina de bisturi 15C foi realizada a incisão supra crestal, os implantes foram então localizados e os parafusos de cobertura removidos. Devido a exigência estética do caso, optamos pela realização de uma nova plastia de tecido onde foi removido o excesso de tecido mole, que ocupava um espaço importante para a futura prótese. Nesta mesma sessão foram instalados os componentes mini-pilares (Neodent[®], Curitiba, Brasil) (Figura 21) sobre os implantes com torque de 32 N.cm e o tecido foi suturado. Para realizar a moldagem foram posicionados os transfers-multifuncionais (Neodent[®], Curitiba, Brasil) unidos entre si com resina acrílica (Pattern Resin LS, GC, America inc) e depois todo o conjunto foi unido da mesma forma ao guia multifuncional (Figura 22).

No dia seguinte, foi realizada a prova de dentes onde foi constatado um excesso na dimensão vertical devido à ausência de selamento labial. Por isso foi solicitada uma diminuição

de 2mm na DVO e agendada uma nova prova para o mesmo dia onde a montagem de dentes foi provada e aceita pela paciente.

Dois dias depois foi realizada a instalação do protocolo superior com todas as orientações de higiene e manutenção da nova prótese (Figuras 23 e 24).



Figura 1: Foto intra-oral inicial.



Figura 2: Foto intra-oral sem a prótese superior



Figura 3: Imagem dos modelos de estudo.



Figura 4: Foto intra-oral com os registros no rodete de cera.



Figura 5: Foto do sorriso durante a prova dos dentes em cera.



Figura 6: Imagem do guia multifuncional



Figura 7: Imagem da radiografia panorâmica inicial.

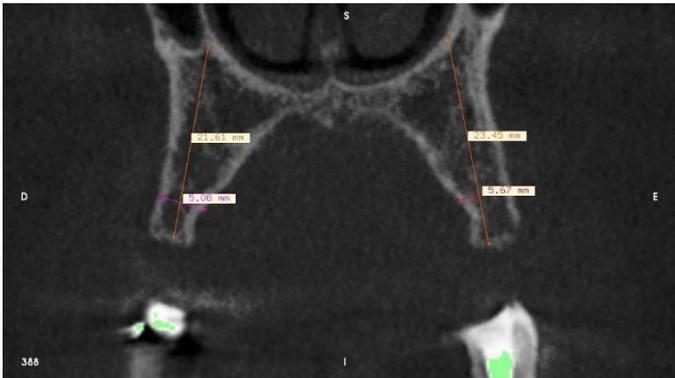


Figura 8: Foto do corte coronal da maxila na tomografia computadorizada.



Figura 9: Vista frontal do biomodelo.



Figura 10: Vista axial do biomodelo.



Figura 11: Foto do protótipo anterior com guia já confeccionado.

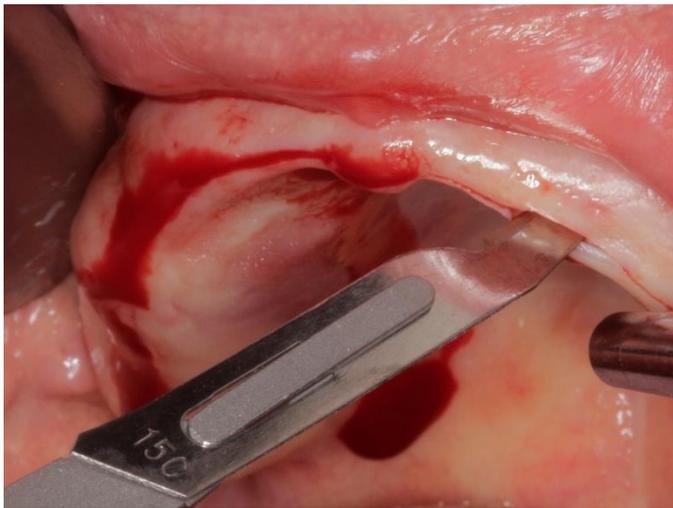


Figura 12: Foto da incisão supra crestal.

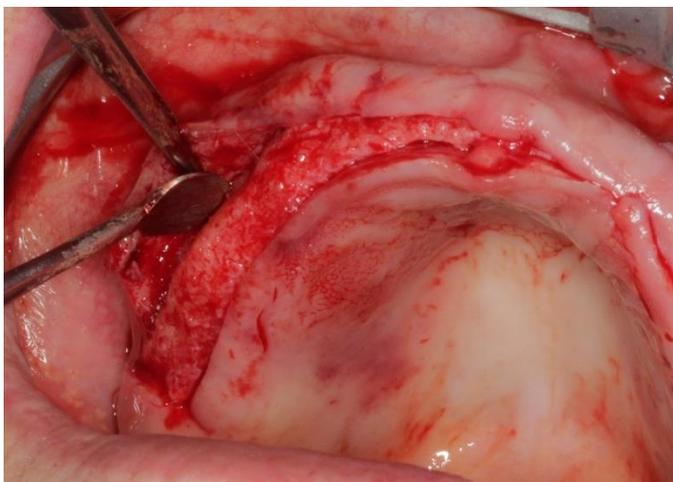


Figura 13: Descolamento do retalho.

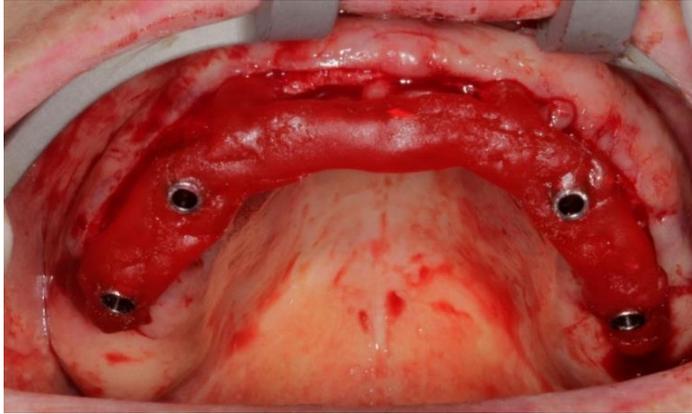


Figura 14: Imagem do guia posicionado.

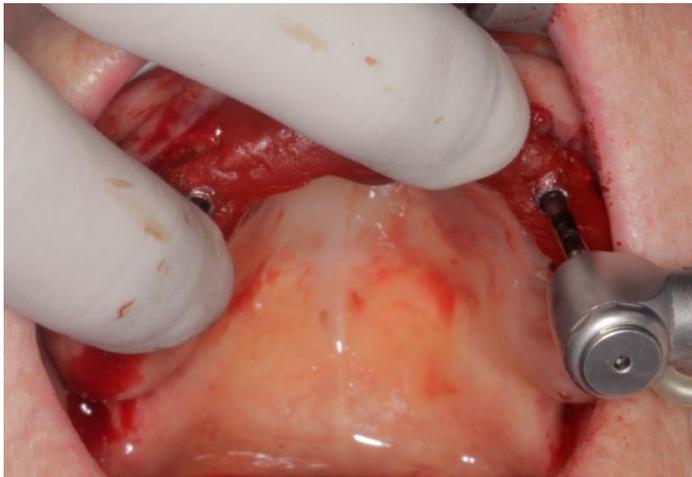


Figura 15: Imagem das perfurações realizadas com o auxílio do guia.

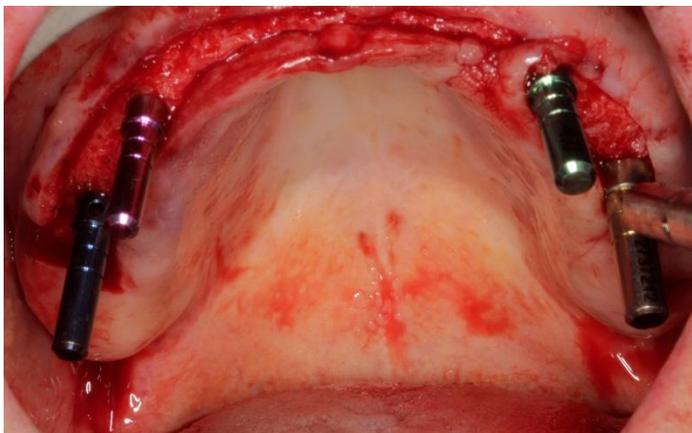


Figura 16: Imagem mostrando a distribuição das perfurações na arcada.

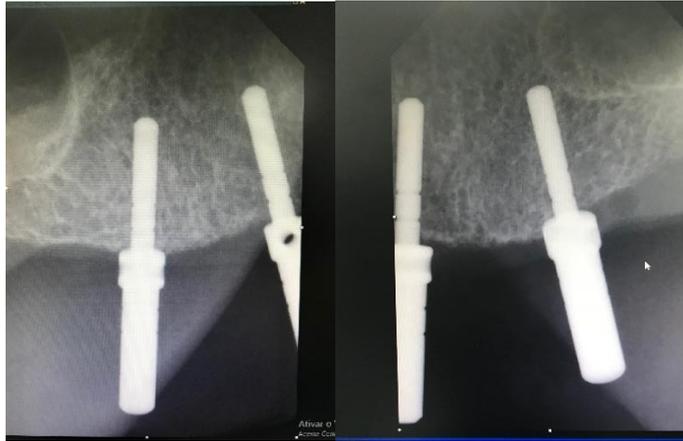


Figura 17: Imagem das radiografias periapicais trans cirúrgicas.

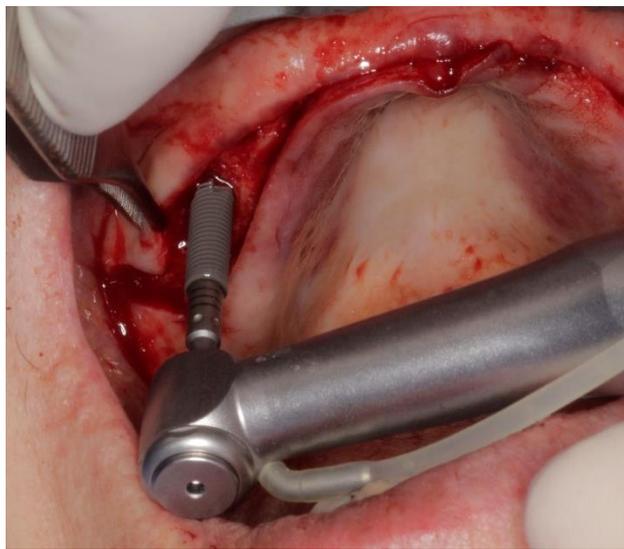


Figura 18: Imagem da instalação dos implantes.



Figura 19: Imagem da Sutura simples realizada com fio nylon 4-0.



Figura 20: Imagem da radiografia panorâmica com implantes instalados.

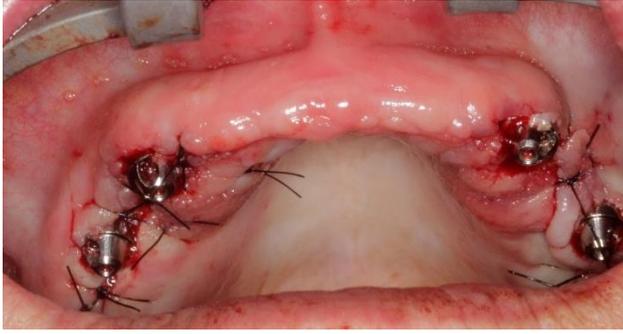


Figura 21: Imagem dos componentes instalados.

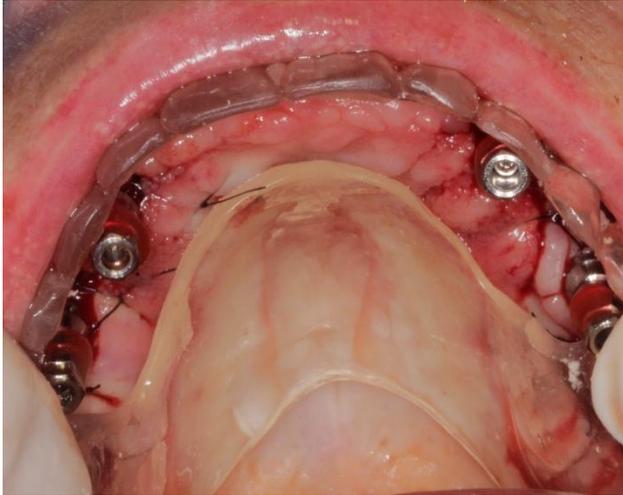


Figura 22: Imagem do guia cirúrgico posicionado juntamente com os transfers multifuncionais.



Figura 23: Imagem da prótese protocolo superior finalizada.
Vistas: oclusal e interna.



Figura 24: Vista frontal intra bucal do tratamento finalizado.

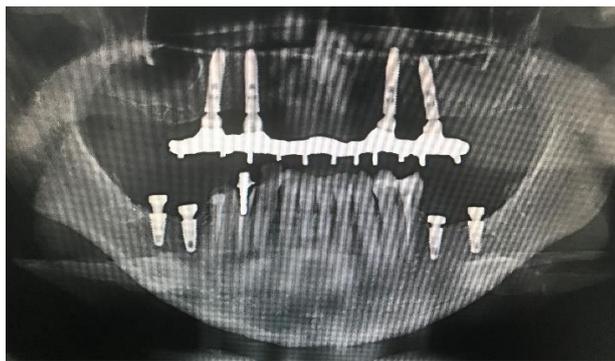


Figura 25: Imagem da radiografia panorâmica com implantes e prótese instalados.

Discussão

O presente trabalho demonstra que a técnica “*all-on-four*” em maxila se apresenta como uma alternativa de tratamento viável quando o paciente possui grandes perdas ósseas no local causadas pela reabsorção fisiológica dos rebordos edêntulos e a pneumatização dos seios maxilares. Este caso corrobora com um estudo, que relata insucesso em apenas 3 implantes de um total de 128 instalados seguindo a técnica “*all-on-four*” com acompanhamento de um ano⁸. Em outro estudo com acompanhamento de 29 meses foi obtida uma taxa de sucesso de 99,6% (3 implantes foram perdidos) e nas próteses foi de 100%¹. Em uma revisão sistemática de literatura os dados coletados descrevem uma sobrevida dos tratamentos pela técnica “*all-on-four*” de 99,8% em um período de 24 meses⁹.

Um estudo de elementos finitos demonstrou maior estresse sofrido pelas estruturas ósseas adjacentes na técnica “*all-on-four*” quando comparado com a técnica com 6 implantes ou sem a angulação dos implantes posteriores, concluindo que a angulação é mais prejudicial em elementos unitários do que implantes esplintados pela prótese¹⁰.

Na tentativa de eliminar a necessidade de enxertos ósseos acabamos por limitar as posições de instalação dos implantes distais em uma maxila atrófica, desta maneira aumentando o cantilever. Porém para resolver este problema, realiza-se a inclinação dos implantes distais, aumentando o desenho da área protética formado pelas emergências dos implantes na prótese. Trabalhos já realizados reforçam os benefícios ocasionados quando respeitadas limites de

angulação dos implantes com uma taxa de sucesso de 95% em um período de 1 a 10 anos, variando de 78% a 100% em um período de 15 anos³. Em outro estudo foi concluído que a melhor biomecânica é atingida quando são realizados os procedimentos de enxertia óssea sendo o tamanho do cantilever um fator decisivo para a distribuição das forças sobre os implantes¹¹.

Para a menor sensibilidade da técnica e melhor aproveitamento dos tecidos ósseos foi realizada uma tomografia computadorizada e através dela desenvolvido um protótipo da maxila do paciente onde a cirurgia foi ensaiada e sobre ela desenvolvido um guia cirúrgico justaosseo. Para realização perfeita da técnica deve ser realizada uma tomografia computadorizada e através dela desenvolver um protótipo para ensaiar a cirurgia e desenvolver um guia cirúrgico justaosseo. Alguns autores destacam a prototipagem como um grande avanço tecnológico fornecendo uma ferramenta de planejamento extremamente fiel e acessível a prática clínica diária do cirurgião, diminuindo o tempo de trabalho e aumentando a precisão na execução dos casos⁵⁻⁷. Em outro estudo os autores constataram não haver diferença significativa quando levado em conta o suporte do guia, mas destacaram que qualquer desvio em alguma das etapas de execução pode acarretar em uma grande imprecisão do planejamento quando comparado ao resultado¹².

Conclusão

Apesar de já consagradas, as técnicas de enxertia óssea para reabilitação em maxilas atroficas geram um alto custo e maior morbidade ao paciente, tornando os tratamentos longos e cansativos. Devido aos índices de sucesso semelhantes da técnica “all-on-four”, podemos considerá-la como uma alternativa no leque de opções de tratamento que podemos oferecer na nossa clínica diária.

Com o auxílio da prototipagem, o planejamento e execução desta técnica se torna ainda mais fácil e menos operador-dependente, diminuindo as chances de erro de técnica e agilizando a execução do procedimento.

Referências bibliográficas

1. Babbush CA, Kutsko GT, Brokloff J. The All-on-Four Immediate Function Treatment Concept With NobelActive Implants: A Retrospective Study. *J Oral Implantol*. 2011;37(4):431–45.
2. Sadowsky SJ, Hansen PW. Evidence-Based Criteria For Differential Treatment Planning Of Implant Restorations For The Mandibular Edentulous Patient. *J Prosthodont Dent Implant*. 2015;23:65–76.
3. Asawa N, Bulbule N, Kakade D, Shah R. Angulated implants: An alternative to bone augmentation and sinus lift procedure: Systematic review. *J Clin Diagnostic Res*. 2015;9(3):ZE10-ZE13.
4. Horita S, Sugiura T, Yamamoto K, Murakami K, Imai Y, Kirita T. Biomechanical analysis of immediately loaded implants according to the “All-on-Four” concept. *J Prosthodont Res*. 2017;61(2):123–32.
5. Matson MR. Assessment of the angulations of implants placed with surgical guides built through stereolithographic Avaliação das angulações de implantes colocados com o auxílio de guias cirúrgicos construídos por estereolitografia. 2008;26(2):238–41.
6. Nogueira P, Alencar B, Roque-torres GD, Groppo FC. Utilización del prototipado rápido en la odontología. *Rev Estomatol Hered*. 2015;25(2):167–74.
7. Souza ES De, Elizabeth M, Gerbi M. Prototipagem e cirurgia guiada em implantodontia : revisão de literatura. *RFO, Passo Fundo*. 2015;20(1):110–4.
8. Malo P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 Immediate-Function Concept with Branemark SystemR Implants for Completely Edentulous Maxillae: A 1-Year Retrospective Clinical Study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005;7(s1):s88–94.
9. Soto-Peñaloza D, Zaragoza-Alonso R, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Diago M. The all-on-four treatment concept: Systematic review. *J Clin Exp Dent*. 2017;9(3):e474-488.
10. Almeida EO, Rocha EP, Freitas Júnior AC, Anchieta RB, Poveda R, Gupta N, et al. Tilted and short implants supporting fixed prosthesis in an atrophic maxilla: a 3D-FEA biomechanical evaluation. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015;17:e332–42.
11. Gümrükçü Z, Korkmaz YT, Korkmaz FM. Biomechanical evaluation of implant-supported prosthesis with various tilting implant angles and bone types in atrophic maxilla: A finite element study. *Comput Biol Med*. 2017;86(April):47–54.
12. Vercruyssen M, Cox C, Coucke W, Naert I, Jacobs R, Quirynen M. A randomized clinical trial comparing guided implant surgery (bone- or mucosa-supported) with mental navigation or the use of a pilot-drill template. *J Clin Periodontol*. 2014;41(7):717–23.

Nota de esclarecimento:

Nós, os autores deste trabalho, não recebemos apoio financeiro para pesquisa dado por organizações que possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho. Nós, ou os membros de nossas famílias, não recebemos honorários de consultoria ou fomos pagos como avaliadores por organizações que possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho, não possuímos ações ou investimentos em organizações que também possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho. Não recebemos honorários de apresentações vindos de organizações que com fins lucrativos possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho, não estamos empregados pela entidade comercial que patrocinou o estudo e também

não possuímos patentes ou royalties, nem trabalhamos como testemunha especializada, ou realizamos atividades para uma entidade com interesse financeiro nesta área.

5 Referências

1. Babbush CA, Kutsko GT, Brokloff J. The All-on-Four Immediate Function Treatment Concept With NobelActive Implants: A Retrospective Study. *J Oral Implantol.* 2011;37(4):431–45.
2. Sadowsky SJ, Hansen PW. Evidence-Based Criteria For Differential Treatment Planning Of Implant Restorations For The Mandibular Edentulous Patient. *J Prosthodont Dent Implant.* 2015;23:65–76.
3. Asawa N, Bulbule N, Kakade D, Shah R. Angulated implants: An alternative to bone augmentation and sinus lift procedure: Systematic review. *J Clin Diagnostic Res.* 2015;9(3):ZE10-ZE13.
4. Horita S, Sugiura T, Yamamoto K, Murakami K, Imai Y, Kirita T. Biomechanical analysis of immediately loaded implants according to the “All-on-Four” concept. *J Prosthodont Res.* 2017;61(2):123–32.
5. Matson MR. Assessment of the angulations of implants placed with surgical guides built through stereolithographic Avaliação das angulações de implantes colocados com o auxílio de guias cirúrgicos construídos por estereolitografia. 2008;26(2):238–41.
6. Nogueira P, Alencar B, Roque-torres GD, Groppo FC. Utilización del prototipado rápido en la odontología. *Rev Estomatol Hered.* 2015;25(2):167–74.
7. Souza ES De, Elizabeth M, Gerbi M. Prototipagem e cirurgia guiada em implantodontia : revisão de literatura. *RFO, Passo Fundo.* 2015;20(1):110–4.
8. Malo P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 Immediate-Function Concept with Branemark SystemR Implants for Completely Edentulous Maxillae: A 1-Year Retrospective Clinical Study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005;7(s1):s88–94.
9. Soto-Peñaloza D, Zaragoza-Alonso R, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Diago M. The all-on-four treatment concept: Systematic review. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(3):e474-

- 488.
10. Almeida EO, Rocha EP, Freitas Júnior AC, Anchieta RB, Poveda R, Gupta N, et al. Tilted and short implants supporting fixed prosthesis in an atrophic maxilla: a 3D-FEA biomechanical evaluation. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015;17:e332–42.
 11. Saleh Saber F, Ghasemi S, Koodaryan R, Babaloo A, Abolfazli N. The Comparison of Stress Distribution with Different Implant Numbers and Inclination Angles In All-on-four and Conventional Methods in Maxilla: A Finite Element Analysis. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2015;9(4):246–53.
 12. Navarro, I., Flikier, S., Carr D. Rehabilitación del edéntulo total utilizando la técnica de implantes angulados ALL-ON-4, puentes híbridos de zirconio. 2015;57–67.
 13. Gümrükçü Z, Korkmaz YT, Korkmaz FM. Biomechanical evaluation of implant-supported prosthesis with various tilting implant angles and bone types in atrophic maxilla: A finite element study. *Comput Biol Med*. 2017;86(April):47–54.
 14. Casar-Espinosa JC, Castillo-Oyagüe R, Serrera-Figallo MÁ, Garrido-Serrano R, Lynch CD, Menéndez-Collar M, et al. Combination of straight and tilted implants for supporting screw-retained dental prostheses in atrophic posterior maxillae: A 2-year prospective study. *J Dent*. 2017;63(February):85–93.
 15. Greenberg AM. Digital Technologies for Dental Implant Treatment Planning and Guided Surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2015;27(2):319–40.
 16. Gulinelli JL, Ferreira EJ, Kuabara MR, Mattos TB, Mattos JB, Germano EJ, et al. Accuracy of computer-guided surgery. *Rev Clínica Periodoncia, Implantol y Rehabil Oral*. 2016;9(2):91–4.
 17. Faeghi Nejad M, Proussaefs P, Lozada J. Combining guided alveolar ridge reduction and guided implant placement for all-on-4 surgery: A clinical report. *J Prosthet Dent*. 2016;115(6):662–7.

18. Curcio R, Perin GL, Chilvarquer I, Borri ML, Ajzen S. Use of models in surgical predictability of oral rehabilitations. *Acta Cir Bras.* 2007;22(5):387–95.
19. Maricevich P, Pantoja E, Mansur A, Peixoto A, Amando J, Borges PYV, et al. Prototyping: applications in craniomaxillofacial surgery at the Brazilian National Institute of Traumatology and Orthopedics (INTO)-RJ. *Rev Bras Cir Plástica – Brazilian J Plast Sugery.* 2015;30(4):626–32.
20. Vercruyssen M, Cox C, Coucke W, Naert I, Jacobs R, Quirynen M. A randomized clinical trial comparing guided implant surgery (bone- or mucosa-supported) with mental navigation or the use of a pilot-drill template. *J Clin Periodontol.* 2014;41(7):717–23.

6 Anexo

<http://www.inpn.com.br/InPerio/NormasDePublicacao>