

Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico

Amanda Valéria Weiss Massambani

Reabilitação em região estética anterior de maxila utilizando cirurgia

guiada: Relato de caso clínico.

CURITIBA
2015

Amanda Valéria Weiss Massambani

**Reabilitação em região estética anterior de maxila utilizando cirurgia
guiada: Relato de caso clínico.**

Monografia apresentada ao Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico, como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

Orientador: Prof. Jean Uhlendorf

CURITIBA
2015

Amanda Valéria Weiss Massambani

Reabilitação parcial em região estética anterior de maxila utilizando cirurgia guiada:

Relato de caso clínico.

Presidente da banca (Orientador): Prof. Jean Uhlendorf

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eduardo Ferrucio

Prof. Rogéria Acedo Vieira

Aprovada em: 13/03/2015

Dedicatória

À todos os profissionais da Odontologia que se dedicam a área de reabilitação oral e estão sempre em busca da ampliação do seu conhecimento científico.

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais com carinho por toda sua dedicação e amor.

Ao meu noivo pela compreensão da minha ausência durante meu estudo.

Aos funcionários da minha clínica pela dedicação para que tudo funcione corretamente.

Aos mestres Prof. Dr. José Renato e Prof. Dr. Edivaldo Coró pelos conhecimentos adquiridos durante o curso.

Ao meu orientador mestre Prof. Jean Uhlendorf pelo apoio, incentivo e conhecimentos.

Aos funcionários da Ilapeo pela dedicação e apoio durante o curso.

Aos colegas de turma pela alegria, apoio e conhecimentos.

Aos pacientes que dão credibilidade e acreditam na missão principal do ILAPEO.

À Empresa Neodent pelas inovações tecnológicas aos implantes dentários.

À Deus por me oferecer essa oportunidade profissional.

Sumário

1. Introdução.....	9
2. Revisão de Literatura.....	12
3. Proposição	39
4. Materiais e Métodos	40
5. Artigo Científico.....	41
6. Referências	60
7. Apêndice.....	66
8. Anexo	67

Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos

3D	Tridimensional
CAD	Computer Aided Design (Desenho Assistido por Computador)
CAM	Computer Aided Manufacturing (Fabricação Assistida por Computador)
CBCT	Cone Beam Computed Tomography (Tomografia Computadorizada Cone Beam)
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine (Imagem Digital e Comunicações em Medicina)
GC	Pattern Resin
GI	Gingival Index (Índice de gengiva)
ILAPEO	Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico
ISQ	Implant Stability Quotient (Estabilidade do implante dentário)
PES	Pink Esthetic Score (Pontuação da estética rosa)
PI	Plaque Index (Índice de placa)
PPI	Pappillary Index (Índice de papila)
RFA	Resonance Frequency Analysis (Frequência por ressonância)
TC	Tomografia Computadorizada
°C	Graus Celsius
G	Gram(s)
h	Hora(s)
mg	Miligrama(s)
mm	Milímetro(s)
ml/min	Mililitros por minuto
N.cm	Newton por centímetro(s)
rpm	Rotação por minuto

Resumo

A proposta do estudo foi revisar a literatura com os principais aspectos referentes à cirurgia guiada sem retalho em região estética anterior de maxila, e descrever cada etapa para a sua execução com o relato de um caso clínico. Os principais aspectos incluíram: indicações, vantagens e desvantagens da técnica, índice de sobrevivência, complicações, planejamento pré-operatório, trans-operatório e pós-operatório, precisão do posicionamento dos implantes dentários e aspectos estéticos. Os artigos foram selecionados através das bases de dados virtuais *Pubmed* e *Ebsco*, com publicação entre 2006 a 2014. Segundo estudos a técnica não interfere na taxa de sobrevivência dos implantes, mantendo resultados extremamente favoráveis. Além de diminuir o tempo operatório e a morbidade, diminui a dor e o desconforto pós-operatório. A apresenta previsibilidade, bons resultados estéticos e radiográficos. Mas para tal, as várias etapas envolvidas na técnica precisam ser cuidadosamente seguidas e respeitadas. De acordo com esse estudo, concluiu-se que apesar da técnica de cirurgia guiada em região estética poder apresentar desvios no posicionamento dos implantes e complicações, permite a realização de cirurgias sem retalho, com segurança e precisão, sem o comprometimento clínico e protético.

Palavras-chaves: Cirurgia Assistida por Computador, Implantes Dentários, Projeto Auxiliado por Computador, Estética.

Abstract

The purpose of this study was to review of the literature the main aspects related to guided surgery flapless in aesthetic region, and describe each step to implement with a reported case. The main features included: indications, advantages and disadvantages of the technique, survival rate, complications, preoperative, trans-operative and post-operative planning, positioning accuracy of dental implants, aesthetics features. The articles selected through virtual databases Pubmed and Ebsco with publication between 2006 and 2014. The technique has a high survival rate. Reduces the operation time, the discomfort and postoperative patient pain and morbidity. Requires careful implementation of the various steps by the professionals involved. It offers predictability, good aesthetic and radiographic results. According to this study, concluded that surgery guided technique in aesthetic region can shows deviations in the positioning of implants and complications, but allow the realization of flapless surgery, safely and accurately, without the clinical signs and prosthodontics.

Key words: Surgery, Computer-Assisted, Dental Implants, Computer-Aided Design, Esthetics.

1. Introdução

Com a evolução dos implantes dentários, as técnicas para sua execução também evoluíram, associadas à tecnologia dos programas de computador. As imagens digitais, adquiridas em tomografias computadorizadas, geram imagens nítidas e com fidelidade da anatomia craniofacial, possibilitando a interatividade no planejamento virtual, das reabilitações dentárias com implantes. Essa interatividade através de *softwares*, direcionados para a Implantodontia, permitem um planejamento detalhado do posicionamento tridimensional dos implantes em áreas determinadas, principalmente em casos complexos e áreas estéticas (BERDOUGO et al., 2010; BEHNEKE et al., 2012; D'HAESE et al., 2012; BASHUTSKI et al., 2013; MANDALARIS et al., 2014).

A técnica de cirurgia guiada permite a realização de cirurgias sem retalho, com segurança e precisão. Diminui a dor pós-operatória, o tempo operatório, o risco de parestesia, a morbidade, as complicações estéticas periimplantares. Permite o planejamento protético, diminui o tempo para confecção da prótese, controla o desconforto pós-operatório, diminui o risco de injúrias às estruturas vitais (FORTIN et al., 2006; MANDALARIS et al., 2010; BEHNEKE et al., 2012; HULTIN et al., 2012; TSOUKAKI et al., 2012, ARISAN et al., 2013; D'HAESE et al., 2012; IZQUIERDO et al., 2013; POZZI et al., 2014, VASAK et al., 2014).

Pode ser indicada tanto para casos múltiplos (MANDALARIS et al., 2010; ARISAN et al., 2013; D'HAESE e BRUYN, 2013; FARLEY et al., 2013; CASSETA et al., 2014) como unitários (OH et al., 2007; MANDALARIS et al., 2010; LUIZ et al., 2012; BASHUTSKI et al., 2013; MANDALARIS et al., 2014).

O planejamento virtual permite o estudo detalhado da região a ser reabilitada, para a fase cirúrgica e protética. Em casos unitários, em região estética, os principais fatores

relacionados ao sucesso, são a conservação dos tecidos periimplantares, a semelhança ao dente do lado oposto e a naturalidade aos dentes adjacentes (LUIZ et al., 2012;TSOUKAKI et al., 2012; FÜRHAUSER et al., 2014). Comparativamente à cirurgia convencional com retalho, a cirurgia guiada é mais rápida e menos invasiva para qualquer tipo de edentulismo (MANDALARIS et al., 2010; D’HAESE & BRUYN, 2013, FÜRHAUSER et al., 2014; POZZI et al., 2014).

Vários estudos foram realizados para a avaliação da precisão da técnica de cirurgia guiada em casos múltiplos, com a sobreposição e comparação das imagens pré-operatórias e pós-operatórias dos implantes *in vivo* (ARISAN et al., 2013; D’HAESE & BRUYN, 2013; FARLEY et al., 2013; CASSETA et al., 2104), *ex vivo* (YATZKAIR et al., em 2014), *in vitro* em mandíbulas de poliuretano (SOARES et al., 2012), *in vitro* em mandíbulas epóxias (NOKAR et al., 2011). E recentemente, mais pesquisas estão voltadas à precisão da técnica em cirurgia guiada em casos unitários (LUIZ et al., 2012; TSOUKAKI et al., 2012; FÜRHAUSER et al., 2014).

A cirurgia guiada sem retalho apresenta poucas desvantagens, dentre elas: o controle de tato e a visibilidade da região operada diminuídos, riscos de danos às estruturas anatômicas vitais (OH et al., 2007; MANDALARIS et al., 2010; LUIZ et al., 2012; ARISAN et al., 2013; D’HAESE & BRUYN, 2013; POZZI et al., 2014). As complicações podem ocorrer devido aos riscos de variações de angulações das posições dos implantes, relacionados a esses fatores durante a cirurgia.

É fundamental a execução cuidadosa de cada etapa do planejamento pré-operatório e execução da técnica para a sua precisão (OH et al., 2007; MANDALARIS et al., 2010, BEHNEKE et al., 2012, ARISAN et al., 2013; D’HAESE & BRUYN, 2013; POZZI et al., 2014).

Visando esse aspecto, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão bibliográfica com os principais aspectos referentes à cirurgia guiada sem retalho em região estética anterior, e descrever cada etapa para a sua execução com o relato de um caso clínico.

2. Revisão de Literatura

Fortin et al.¹⁰, em 2006, compararam a intensidade de dor pós-operatória, em pacientes submetidos a instalação de implantes dentários através de cirurgia guiada e procedimentos cirúrgicos convencionais com retalho. Foram avaliados 60 pacientes, entre 19 e 82 anos, e divididos em dois grupos. Os seguintes critérios de exclusão foram seguidos: necessidade de extração dentária durante o procedimento; necessidade de enxertos ósseos e preenchimento com biomaterial, durante a cirurgia; reabsorção óssea severa; desordens metabólicas; hemofilia; desordens sanguíneas; imunodepressão; alcoólatras e drogados; histórico com tratamentos de radioterapia em cabeça e pescoço; tratamentos com esteróides; desordens psiquiátricas; falta de habilidade de esclarecimento para entender o questionário descrito para a pesquisa, ou seja, o relatório entregue para o paciente preencher no pós-operatório. No grupo I, com a cirurgia guiada, *CAD Implant System* (CAD Implant, Medfield, MA), foram instalados um total de 80 implantes, com medicação pós-operatória limitada a antibiótico, a penicilina por 6 dias, 1g no café da manhã e 1g no jantar, analgésico paracetamol (Doliprane; Aventis, França), 500 mg ou 400 mg de anti-inflamatório não-esteróide, como analgésico (Advil, Wyth, Madison, EUA), se o paciente sentisse necessidade. No grupo II, com cirurgia a retalho, total de 72 implantes fixados, com as medicações similares ao grupo I, e com anti-inflamatório esteroideal prednisolona (Solupred, Aventis) por 4 dias. No questionário entregue no dia da cirurgia, o paciente preencheu toda noite, desde o dia da cirurgia (D0) até 6 dias após (D6), seu nível de dor em uma escala visual analógica de 0 (sem dor) a 10 (dor máxima possível), a quantidade e o nome dos medicamentos tomados durante o dia, e relato da presença de edema, hematoma ou parestesia. Concluiu-se, que o grupo I sentiu menos dor, e em períodos menos extensos. Em D0 e D3, o número de pacientes indolores foi mais que

o dobro de pacientes do grupo II. A quantidade de analgésico consumida, e duração de dias foi maior no grupo II. Edema, hematoma, e parestesia também ocorreram com maior frequência no grupo II. Hematoma ocorreu, em apenas 1 paciente no grupo I, e 20 % do grupo II. Os resultados demonstraram que não é indicado informar ao paciente que realiza a cirurgia guiada, a ausência de dor, especificamente em casos de implantes, com fixação próxima as inervações. Mas sim que a dor pós-operatória é reduzida. No estudo houve a redução do uso de analgésico em 43%, tem duração da dor é menor, e a diminuição é intensificada em casos com uso de antiinflamatórios esteroidais. Portanto, procedimentos menos invasivos, diminuem a ansiedade dos pacientes.

Berdougo et al.⁵, em 2010, compararam em seu estudo retrospectivo multicêntrico, a sobrevivência de implantes com a técnica guiada computadorizada (EasyGuide, Keystone Dental, EUA) sem retalho (grupo teste) e a técnica convencional com retalho, sem guia cirúrgico e planejamento virtual (grupo controle), apenas com escaneamento tomográfico. As condições anatômicas pré-operatórias também foram consideradas. No grupo teste, após o planejamento reverso protético, foi realizado TC duplo, com guia tomográfico (resina acrílica radiopaca nos dentes do guia). No grupo controle, somente TC, sem guia tomográfico. Entre 2001 e 2004, 552 implantes, em 169 pacientes, instalados por seis cirurgiões, reabilitaram arcos dentários parciais e totais com edentulismo. Com 271 implantes, o grupo teste, e 281, o grupo controle. Cada implante, caracterizado como “sucesso” ou “falha”, após o período de 1 a 4 anos, e depois da instalação da prótese sobre implante. Avaliados anualmente. A maioria dos implantes, no grupo teste, foi em maxila, principalmente incisivos e molares, e na mandíbula, no grupo controle. Mais implantes estreitos instalados, no grupo teste. A maioria dos implantes (62,6%), com mais 1mm de espessura óssea em volta do implante, foi no grupo controle. No período de observação, 14 implantes foram perdidos. Os principais fatores nas falhas estatisticamente significativos:

fumo, posicionamento na arcada dentária (maxila), incisivos centrais e molares superiores, pouco remanescente ósseo, apical e corpo do implante ($< 1\text{mm}$) no pós-operatório. A taxa de sobrevida, de 98,57 % para o grupo teste, e 96,30% para o grupo controle. Não houve diferenças estatísticas significantes, entre os dois protocolos cirúrgicos. Mesmo com condições anatômicas desfavoráveis, a cirurgia guiada computadorizada sem retalho, é viável.

A aplicação da tomografia computadorizada (TC) e o uso de *software* de computador no tratamento de implantes dentários têm aumentado nos últimos anos. Mandalaris et al.¹⁸, em 2010, relataram três casos clínicos, e os conceitos relacionados a cirurgia guiada, sua relação com a precisão, aplicabilidade e versatilidade. Com o planejamento virtual no programa de computador SAFE *SurgiGuideSystem* (Materialise Dental), planejamento prévio a cirurgia e a prótese dentária imediata. Tanto em casos, unitário e múltiplo. A técnica permitiu a rapidez na entrega da prótese, com indicação precisa, ao caso clínico. Vários cuidados foram tomados devido aos fatores que influenciam o resultado do tratamento: qualidade das imagens TC, confiabilidade da reconstrução 3D, qualidade do modelo de prototipagem, características anatômicas da região, artefatos de imagem, estabilidade dimensional da moldagem para casos dento-suportados, movimento do guia cirúrgico, conhecimento e interpretação das imagens em TC pelo clínico. Erros nas posições dos implantes podem ocorrer, devido ao desvio do guia e densidade óssea. A técnica guiada apresenta riscos e demanda mais atenção nos detalhes de cada fase do tratamento. Facilita a confecção da prótese, previamente a cirurgia e viabiliza a instalação no dia da cirurgia.

Nickening et al.²⁰, em 2010, em estudo retrospectivo avaliaram as mudanças e os efeitos no nível ósseo adjacentes aos implantes instalados. A amostra foi dividida no grupo de estudo com 417 pacientes, realizados 785 implantes, com a técnica guiada sem retalho,

e no grupo controle com 227 pacientes, instalados 459 implantes com a técnica convencional. O nível ósseo marginal, mesial e distal, foram definidos radiograficamente, a partir de panorâmicas digitais, em dois períodos: na fixação do implante (T0), e após o tempo de reparação (T1), antes da reabertura, em média 3 a 4 meses para a mandíbula e 4 a 5 meses para a maxila. No grupo de cirurgia guiada sem retalho, foram excluídos casos, em região anterior de maxila e mandíbula. Para cada paciente, foi realizado um estudo protético, duplicado em um guia tomográfico em acrílico com três marcadores em titânio, para o escaneamento em guia cirúrgico. Imagens arquivadas e exportadas em DICOM foram exportadas para o *software* 3D (CoDiagnostiX, IVS-Solutions, Chemnitz, Alemanha). Os implantes foram planejados com o programa, e os dados transferidos e confeccionados guias cirúrgicos, com diferentes diâmetros (2,0; 2,5; e 3,2mm), de acordo com planejamento e as brocas de perfuração guiada. Para ambos os grupos, o tempo de reparação, seguiu o tempo médio de 3 a 4 meses para a mandíbula e 4 a 5 meses para a maxila. Os guias no grupo de estudo foram testados, previamente a cirurgia, em modelos de estudo. Para a verificação da angulação axial da broca de perfuração. Os guias foram dento-suportados, mas em 12 casos, foram necessários pinos de fixação. As perfurações foram realizadas com os guias posicionados. A fixação dos implantes foi sem o guia cirúrgico, e controlado com sonda. Os implantes foram instalados na altura das cristas ósseas ou 1mm intraósseo. E instalados os cicatrizadores. As imagens das panorâmicas foram comparadas, na primeira etapa e na segunda etapa, para ambos os grupos. Foi definido a panorâmica, por apresentar, em uma só imagem, estruturas anatômicas: dentes adjacentes, seios maxilares, canal mandibular, forame mental. Não houveram resultados estatisticamente significantes, na distribuição dos implantes, e nos diâmetros dos implantes com as cristas ósseas em T0 (dia da fixação do implante) e T1 (após o período de reparação óssea), para ambos os grupos. A perda óssea média na crista, no grupo de

estudo, foi de 0,5mm (-0,7 a -2,4mm). No grupo controle, a média foi de 0,5mm (-2 a 3mm). Não houve diferenças, significativas entre os dois grupos, para ambos os grupos, nos níveis das cristas ósseas. Para o grupo de estudo, não houve diferenças significativas, nos níveis ósseos marginais em implantes na maxila e mandíbula. Mas no grupo controle, houve perda óssea significativa (P=0,01), em maxila 0,6mm e mandíbula 0,3mm (P=0,01). Houve resultados significativos na perda óssea da crista, entre o grupo de fumantes 0,6mm, e não-fumantes 0,5mm. Na técnica guiada sem retalho, o fumo pode influenciar a eficácia do procedimento.

Nokar et al.²¹, em 2011, em estudo *in vitro* compararam a precisão de implantes, em guias cirúrgicos convencionais e guias cirúrgicos gerados por computador (CAD/CAM), em mandíbulas fabricadas. No total de 16 hemi-mandíbulas (com edentulismo em região de canino, pré-molares, e primeiro-molar inferiores esquerdos), e divididas em dois grupos. O primeiro grupo, realizou TC com guia não-anatômico, e modificado em guia cirúrgico convencional. O segundo grupo, realizou TC com guia anatômico (guia tomográfico) revestido por sulfato de bário, e modificado em guia cirúrgico (CAD/CAM). Após a instalação dos implantes, as medidas referentes aos pontos méso-distal, buco-lingual, ângulos, comprimentos entre os implantes planejados e executados comparadas. O estudo demonstrou que a variação angular é menor ($5,9 \pm 4,5^\circ / 1,2 \pm 0,08^\circ$). A variação da medida méso-distal é semelhante ($2,4 \pm 0,68\text{mm} / 0,88 \pm 0,38\text{mm}$). A variação da medida buco-lingual é semelhante ($0,39 \pm 0,27\text{mm} / 0,22 \pm 0,17\text{mm}$). No comprimento é semelhante ($0,7 \pm 0,46\text{mm} / 0,11 \pm 0,05\text{mm}$). As principais desvantagens observadas: o movimento do guia cirúrgico durante a cirurgia, a reprodução do guia tomográfico na TC e o assentamento do guia tomográfico. As vantagens do CAD/CAM são o planejamento do guia anatômico em 3D, guia cirúrgico fabricado com fidelidade anatômica, correto comprimento e posicionamento dos implantes. A média da

diferença entre a posição planejada e atual foi consideravelmente menor, nos implantes instalados com os guias cirúrgicos gerados por computador. Portanto, a precisão das posições dos implantes foram maiores em guias cirúrgicos CAD/CAM e indicados para casos íntimos as estruturas vitais.

A precisão da angulação dos implantes em cirurgia guiada, foi avaliada por Behnecke et al.³, em 2012, em um estudo *in vivo* de 132 implantes. Planejados em sistema de computador específico, a partir de imagens geradas por tomografias 3D, e com os guias fabricados em laboratório. Foram selecionados 52 pacientes, parcialmente edêntulos (unitários, parcial com pequena extensão, extremo livre, parcial extenso), com saúde periodontal, e dentes remanescentes sem mobilidade. Guias tomográficos foram fabricados em acrílico, a partir de uma moldagem inicial e na região edêntula, o acrílico foi impregnado com sulfato de bário. Após prova intra-oral e ajustes, pontos com *PatternResin* (GC), na região oclusal do guia, foram realizados, para estabilidade, durante a tomografia computadorizada *Cone Beam* (CBCT) pré-operatório. As imagens em DICOM, transferidas para um programa de computador med3d para planejamento das posições dos implantes, em consideração com o planejamento protético pós-cirúrgico. Após o planejamento virtual dos implantes e plano de perfuração, as imagens do guia cirúrgico foram transformadas em guia cirúrgico. Três sistemas de cirurgia guiada foram utilizados: *Straumannguided-surgery* (Suíça), *Stecotitanium sleeve* (Alemanha), *NobelGuide system* (Suécia). Após a cirurgia, a média de espera de ósseo integração foi de 1,5 a 5 meses. E as tomografias pós-operatórias 1,1 anos foram realizadas. Através da técnica de fusão de imagens, avaliadas por programa de computador, e manualmente, com marcadores anatômicos. Desvios lineares e angulares, na posição planejada pré-operatória e na executada foram observados. Nenhum implante falhou. Do total, 27,5% (19 implantes) eram unitários. A metade da amostra total, 66 implantes, inseridos com a técnica sem

retalho, minimamente invasiva, com remoção da mucosa através do extrator de mucosa. Sem complicações pós-operatórias, como injúrias a inervação, hemorragias anormais, patologias no seio maxilar e outras correlacionadas as estruturas anatômicas vizinhas. A outra metade, 66 implantes, com a técnica a retalho. Todos os implantes seguiram o planejamento virtual pré-operatório, de acordo com a posição, tipo, comprimento, diâmetro. Um guia cirúrgico trincou, mas não quebrou, e pôde ser utilizado durante a cirurgia. Portanto, a espessura e a rigidez do material do guia, demonstraram eficiência. O desvio angular médio, do longo eixo foi de $1,84^\circ$ ($0,07^\circ$ a $6,26^\circ$), entre o planejado e o instalado. Em 25% da amostra, $1,84^\circ$ e em 75% entre $1,1^\circ$ e $2,85^\circ$. A média do desvio vertical do longo eixo do implante, $-0,02\text{mm}$ na plataforma e 0 mm no ápice entre o implante planejado e o instalado. A média do desvio horizontal, da plataforma do implante, foi de $0,27\text{mm}$ ($0,01$ - $0,97\text{mm}$). No ápice, de $0,46\text{mm}$ ($0,03$ - $1,38\text{mm}$). Do total, 90% dos valores, foram entre 0 a $0,07\text{mm}$. Nos casos unitários, a média, o desvio da plataforma do implante, no sentido horizontal, foi de $0,21\text{mm}$ e no ápice $0,32\text{mm}$. Diferenças estatísticas significantes, nos desvios apicais e coronais, foram observadas nos grupos. Os menores desvios foram observados nos casos unitários, e os maiores, nos casos de extremo livre e parcial extenso. Os desvios dependeram da extensão edêntula e na distribuição dos dentes remanescentes. Portanto, guias cirúrgicos fabricados em laboratórios, a partir de dados de imagens tomográficas, são viáveis sob considerações protéticas, em casos parcialmente edêntulos, quando os dados de imagens são transferidos com precisão, para a confecção dos guias.

Behnecke et al.⁴, também em 2012, avaliaram os fatores em potencial que afetam os resultados da precisão de guias cirúrgicos dento-suportados, planejados através da aquisição de imagens de tomografias computadorizadas *Cone Beam* (CBCT), produzidos em laboratório, em pacientes parcialmente edêntulos. Em 52 pacientes, 132 implantes

foram instalados. Baseados na técnica de fusão de imagens, medidas lineares realizadas para calcular os desvios entre os implantes planejados e executados. As situações dos implantes divididas de acordo com 4 fatores que podem afetar a precisão da transferência do planejamento: (i) tipo de arco dentário (maxila ou mandíbula), (ii) tipo de guia cirúrgico (com edentulismo unitário, parcial com pequena extensão, extremo livre, parcial extenso), (iii) técnica cirúrgica (com retalho e sem retalho), (iv) número de guias de brocas e etapas do preparo alvéolo cirúrgico (colocação totalmente guiada do implante, colocação manual do implante, colocação manual do implante somente na finalização da perfuração). A pesquisa utilizou a análise de variância *Bonferroni test*. Na maxila e mandíbula, a transferência da precisão em plataforma, ápice e angulação foram similares, bem como para a técnica cirúrgica com retalho ou sem retalho. Em relação à posição dos implantes, no grupo com arco dentário com remanescente dentário diminuído as discrepâncias foram mais pronunciadas que o grupo de implantes unitários. Não houve diferenças significativas entre os guias com colocação manual na finalização da perfuração no arco parcial com pequena extensão e guias com apoio bilateral em extremo livre. A etapa de instalação do implante com o guia cirúrgico, permite maior precisão, que a instalação manual ou a instalação manual somente na finalização da perfuração. O número e a distribuição do remanescente dentário influencia a extensão dos desvios nos implantes com guias cirúrgicos, assim como o número de guias de brocas e etapas do preparo alvéolo cirúrgico, em casos com edentulismo parcial.

D'haese et al.⁸, em 2012, realizou uma revisão bibliográfica sistemática, com a seleção de 31 artigos, publicados de janeiro de 1988 até setembro de 2009. Com o propósito de pesquisar a previsibilidade, complicações cirúrgicas e pós-operatórias, de cirurgias guiadas por programas de computador com imagens tomográficas 3D. A técnica tem como vantagens: facilita o procedimento cirúrgico, reduz o tempo operatório, reduz as

sequelas pós-operatórias, viabiliza os pacientes compensados que tomam anticoagulantes, bifosfonatos ou com ansiedade, evita procedimentos de enxertos, facilita a técnica de carga imediata. As desvantagens: o controle de tato e a visibilidade da região operada diminuídas, riscos de danos a estruturas anatômicas vitais. A cirurgia guiada é indicada especificamente, para casos críticos de volume ósseo ou anatomia, os quais a posição do implante é fundamental para a estética dos tecidos. Em casos com indicação para mínima exposição óssea ou sem retalho e para os pacientes que são excluídos dos procedimentos convencionais de implantes. São relatados, como angular, lateral, degrau. Parâmetros como a posição do implante na porção apical, coronal, longo eixo do implante, angulação são avaliadas. Todos os parâmetros, exceto a angulação do implante, são avaliados pelo centro da porção apical e coronal do implante. As complicações estão relacionadas com a etapa operatória e o uso do *hardware*. Erros na posição do guia cirúrgico, e a sobre instrumentação durante a perfuração. Características na estrutura do guia como rigidez e forma são fatores importantes. Os erros entre o planejamento e a atual posição do implante, podem ocorrer, em qualquer etapa do tratamento: durante o escaneamento dos dados das imagens da tomografia computadorizada, a transferência dos dados do planejamento, a confecção do guia cirúrgico, o posicionamento do guia, a instalação dos implantes. Para resolver essas complicações, é preciso coletar e investigar os dados clinicamente, e estudos longitudinais são necessários. A maioria dos autores dos artigos da revisão apontaram desvios entre o planejamento virtual do implante e a posição pós-operatória. Portanto, desvios na porção apical podem ser esperados. Desde que uma distância de 2 mm de estruturas anatômicas críticas seja mantida. O suporte dos guias pode ser em mucosa, dente, osso, os menores desvios podem ser esperados em guias rígidos. Na técnica manual, durante a instalação do implante convencional (manual), sua trajetória é seguir a menor resistência. Especialmente em pacientes com tipo ósseo IV e III, a técnica guiada pode

diminuir os desvios de trajetória. Frequentemente, são relatados complicações, entre cirurgia guiada computadorizada com próteses pré-fabricadas, principalmente no assentamento da prótese.

A reabilitação da perda dentária com implantes dentários exige um planejamento pré-operatório, importante requisito para o sucesso restaurador. Hultin et al.¹², em 2012, realizou uma revisão bibliográfica sistemática, em 4 bases de dados eletrônicas, através de termos indexados. Os artigos inclusos selecionados seguiram pré-requisitos. De 1028 artigos, o total de 28 publicações e 2 revisões sistemáticas foram selecionadas. No total de 852 pacientes, 4032 implantes instalados com cirurgia guiada. O número de pacientes em cada estudo variou de 6 a 206. A idade de 16 a 92 anos. E o período de preservação de 1 a 49 meses. As pesquisas demonstraram que a cirurgia guiada apresenta uma boa taxa de sobrevida, como os protocolos convencionais. Como vantagem clínica na cirurgia guiada sem retalho, a diminuição da dor e o desconforto.

A estabilidade do implante dentário (ISQ), também pode ser medida através da frequência por ressonância (RFA), uma técnica não invasiva. Katsoulis et al.¹⁴, em 2012, comparou o coeficiente de estabilidade do implante, na técnica guiada com retalho (convencional) e cirurgia guiada sem retalho. A amostra de 40 pacientes (16 mulheres e 24 homens), 110 implantes foram instalados, em 23 pacientes, no grupo da técnica com retalho, e 85 implantes, com a técnica guiada sem retalho, em 17 pacientes, através de guia cirúrgico. As medidas por frequência por ressonância (RFA), foram aferidas em dois períodos: na fixação do implante, e após o tempo de reparação de 12 semana, na reabertura. Todos os pacientes com edentulismo total de maxila, espessura óssea mínima, para implantes de diâmetro 3,5 mm, comprimento de 10 mm, e saúde periodontal. Somente três pacientes eram fumantes (menos de 10 cigarros ao dia). O planejamento virtual, foi obtido através de imagens em tomografia computadorizada (TC), e guias tomográficos

originados da montagem de dentes (*set up*), previamente executadas ou próteses totais em uso, ajustadas corretamente. Ambos com: os posicionamentos de dentes, dimensão vertical, estabilidade oclusal, estética no sorriso, adequados. De 12 a 8 marcadores (pontos) em gutta percha, foram fixados nos guias tomográficos. A primeira TC, realizada com o guia tomográfico intra-oral, e a segunda TC com o guia apenas, respectivamente. As imagens permitiram o estudo tridimensional dos implantes, em relação à estrutura óssea e o planejamento protético reverso. As cirurgias executadas por um operador e um supervisor. Os implantes fixados com torque de 35N.cm, de acordo com o fabricante. A estabilidade do implante, ISQ 1, foi aferida com o Osstell (Gothengurg, Suécia) imediatamente após a instalação, previamente ao parafuso de cobertura. Após o período de 3 meses, na reabertura, ISQ 2, antes da carga. Os transdutores foram conectados corretamente, e são sensíveis em contato ao tecido mole, pois produzem erros de leitura. Radiograficamente e clinicamente, todos os implantes obtiveram sucesso, após o período de reparação óssea. Em relação ao gênero, houve resultados estatisticamente significantes, em ISQ 1 ISQ 2, os homens apresentaram valores maiores que as mulheres. As medidas ISQ, no grupo de cirurgia guiada sem retalho, foram estatisticamente significantes maiores, comparadas ao grupo com técnica guiada com retalho, em ambos os tempos. E relação à perda óssea, a distância entre plataforma do implante e a crista óssea era $0,7 \pm 1,2\text{mm}$, na instalação do implante. Na reabertura, $2,2 \pm 1,0\text{mm}$. De acordo com as medidas proximais das cristas, a perda óssea média foi de $1,5 \pm 1,0\text{mm}$, durante o período de 3 meses de reparação. Mais de 2mm, de perda vertical da crista óssea, em 21% e 29%, do grupo sem retalho e convencional, respectivamente. Portanto, os resultados apontam um leve favorecimento para a técnica sem retalho e ao gênero masculino, em relação à estabilidade primária e secundária do implante. A perda óssea, não apresentou diferenças significativas, para

ambas as técnicas. Os resultados do estudo são positivos em geral. Não foram observados efeitos adversos à técnica guiada sem retalho.

Soares et al.²⁶, em 2012, compararam a fidelidade de sistemas de guias cirúrgicos. Avaliou em estudo *in vitro*, a precisão de implantes planejados e instalados. Com a técnica sem retalho e guias cirúrgicos, prototipados por estereolitografia. Em seis mandíbulas de poliuretano edêntulas totais, com gengiva artificial, confeccionaram seis próteses totais. Utilizadas para a fabricação de guias tomográficos prototipados (com 5 marcadores em gutta-percha), na técnica de escaneamento TC duplo. O planejamento virtual (*BioParts Prototipagem Biomedica*), com sobreposição das imagens, permitiu fabricação de guias cirúrgicos por estereolitografia para três implantes *Titamax Cone Morse* (3,75x 13mm) e quatro pinos de estabilização (1,5 x 12mm). O procedimento de perfuração, utilizou brocas com stop vertical. A instalação de todos os implantes seguiram o protocolo do fabricante (Neodent, NeoGuide, Brasil). As imagens do escaneamento TC das mandíbulas com os implantes, comparadas ao planejamento virtual inicial. A aquisição de imagens foi realizada pelo mesmo radiologista, e minimizou erros na confecção do guia e comparação das imagens. A sobreposição dos implantes planejados e pós-operatórios, baseada em três pontos: D1 (distância entre os centros), D2 (distância coronais) e D3 (ângulo entre os longos eixos), longo eixo do implante (A1). E outro ponto adicional na base da mandíbula, em posição vertical (V1). Houve diferença entre todas as medidas (virtual x atual). Em V1, 66,7 % dos implantes estavam mais apicais, que o planejado ($0,38 \pm 0,03\text{mm}$). E reciprocamente, 33,3%, mais coronal ($0,39 \pm 0,03\text{mm}$). A média em D1, foi $1,39 \pm 0,40\text{mm}$. Em D2 e D3, $1,33 \pm 0,41\text{mm}$, $1,38 \pm 0,42\text{mm}$, respectivamente. A média em V1, $0,8 \pm 0,58\text{mm}$. As discrepâncias horizontais, em V1, são melhores que as verticais. A média de desvio angular, do total de 18 implantes, foi de $2,16 \pm 0,92^\circ$. As diferenças verticais são estatisticamente menores, que as horizontais. A boa estabilidade do guia

cirúrgico e radiográfico, nesse estudo foi fundamental para a correta aquisição 3D do posicionamento. Em posição intra-oral, guias podem ser deslocados pela língua, músculos e lábios. É necessário o uso registro oclusal em cêntrica, para estabilidade do guia tomográfico. Há outros fatores que influenciam a precisão, na técnica guiada computadorizada, como a experiência do cirurgião, torque de inserção do implante, força na instalação do implante, a espessura da mucosa, o número de implantes, que devem se estudados. Contudo, a pesquisa apresentou resultados promissores para o uso de guias cirúrgicos computadorizados.

Tsoukaki et al.²⁸, em 2012, em seu estudo prospectivo randomizado controlado, compararam a cirurgia de implantes dentários sem retalho e a convencional com retalho. Em parâmetros: clínico, radiológico, imunológico, microbiológico. No total de 20 pacientes, instalados 30 implantes, e seguiu o protocolo de etapa única. Os pacientes divididos aleatoriamente em dois grupos: grupo controle com 15 implantes com a técnica com retalho, e grupo teste com 15 implantes com a técnica sem retalho. Os pacientes observados no período de 1, 2, 6 e 12 semanas pós-operatório. Amostras do fluído sulcular, análises microbiológicas, radiografias digitais, observações clínicas, escalas visuais, foram utilizadas para comparar as técnicas. A profundidade do sulco periimplantar foi significativamente melhor, nas 6 e 12 semanas pós-operatórias, no grupo controle. Implantes do grupo teste não apresentaram perda óssea, mas o grupo controle apresentou perda de crista óssea de $0,29 \pm 0,06$ mm. O valor de matriz metaloproteinase-8 foi mais alto, estatisticamente significativo no grupo controle, em 1 e 6 semanas pós-operatório. No grupo teste, a presença de *Porphyromonasgingivalis* foi significativamente mais alta na segunda semana pós-operatória, e a presença de *Tannerellaforsythia* foi significativamente mais alta na 1, 2 e 12 semanas pós-operatórias, o que indica uma maturação e formação adiantada do sulco periimplantar. Os pacientes relataram mais dor, depois da instalação do

implante, no grupo com retalho. Implantes instalados com a técnica sem retalho apresentaram melhores resultados clínicos, radiográficos e imunológicos que implantes instalados com retalho. Além disso, os pacientes resistiram melhor na técnica menos invasiva.

Com o propósito, de comparar a incidência de erros e fatores relacionados, na posição de implantes na técnica manual convencional e técnica guiada. Arisan et al.¹, 2013, estudaram 353 implantes em maxila e mandíbula, instalados em 54 pacientes, em casos parcial e total. A amostra foi dividida, em grupos com guia muco-suportado (SIM), ósseo-suportado (AYT) e controle (técnica manual convencional), 97, 72, 184 respectivamente, implantes instalados. Os guias do grupo SIM foram fixados em três pontos. Os guias cirúrgicos, confeccionados com os princípios da esteriolitografia, para os grupos SIM e AYT. Após o período de reparação óssea, na fase protética foi avaliados os erros em posição criteriosamente: emergência interproximal (longo eixo axial da raiz/ centro descentralizado da coroa protética), distância mínima entre implantes (maior $\leq 2\text{mm}$), paralelismo entre implantes vizinhos ($< 20^\circ$), *offset* (emergência do implante vestibular e lingual, descentralizado da crista alveolar/ mucosa queratinizada), posição intra-óssea excessiva ($\geq 3\text{mm}$), exposição da plataforma do implante (implante não circundado por osso e mucosa). Paralelismo impróprio, distância inadequada entre implantes, emergência interproximal descentralizado, foram erros significativamente no método convencional. Nos grupos SIM e AYT, houve mais implantes posicionados *offset* (vestibular ou lingual) 11% e 13%, respectivamente, comparados ao grupo controle, 7%. Todos os implantes no grupo SIM estavam paralelos, enquanto 2%, no grupo AYT, e 16% não obtiveram paralelismo, com diferenças estatisticamente significativas. Implantes planejados por programas de computador apresentaram um índice de 98% e 93%, respectivamente para SIM e AYT comparados ao grupo controle (87%), na distância mínima entre implantes.

Batshutski et al.², em 2013, em seu estudo randomizado controlado, comparou clinicamente os resultados da cirurgia sem retalho (grupo tratamento) e a convencional com retalho (grupo controle). Em ambos os grupos, o total de 24 pacientes, receberam implantes unitários em região estética de maxila (anterior e pré-molares). O planejamento pré-cirúrgico constituiu: montagem diagnóstico, guia tomográfico, escaneamento em CBCT, planejamento para guia cirúrgico em acrílico, baseado na montagem diagnóstico e na CBCT. As próteses em zircônia, instaladas 3 meses após as cirurgias, com correta oclusão, margem e contorno. CBCT finais após 15 meses, para acompanhamento da espessura óssea e estabilidade dos implantes. O controle radiográfico periapical digital de 3, 6, 9, 15 meses pós-operatório foi comparado, em *software*, ao operatório (instalação do implante). O nível ósseo foi avaliado pela crista óssea mais alta até a mais baixa, adjacentes ao implante. Os aspectos clínicos observados no período de 15 meses incluíram: Índice de Placa (PI), Índice de Gengiva (GI), sangramento, mobilidade, Índice de Papila (PPI) (0=sem papila, 1=menos que metade, 2=mais que a metade, mas não completa, 3=completamente preenchida, 4=preenchida a mais), nível de margem gengival, biótipo, espessura dos tecidos moles, largura de gengiva queratinizada. Os pacientes foram considerados biótipo fino, com espessura $\leq 1,5\text{mm}$. Esses parâmetros foram avaliados na instalação do implante, 3, 6, 9, 15 meses pós-operatório. A taxa de sobrevivência para os grupos foi de 92%, com uma perda de implante para ambos, sem diferenças significativas. O PI e o GI, não tiveram diferenças significativas no período total de 15 meses. A média de PI e GI < 1 , em todos os tempos e para ambos os grupos. Portanto, amostra total obteve controle de placa e mínima inflamação, durante o estudo. Os valores de PPI para o grupo tratamento e controle, foram $2,38 \pm 0,51$ e $2,31 \pm 0,48$, respectivamente, na instalação da coroa, e $2,52 \pm 0,52$ e $2,64 \pm 0,54$, em 15 meses após, respectivamente. O PPI aumentou em todo o período, para ambos os grupos. Mas o grupo sem retalho, uma mudança

significativamente maior no PPI, entre os meses 6 e 9, após a coroa instalada. Os níveis de crista óssea, no grupo com retalho, mais apicais em relação a plataforma do implante do que o grupo sem retalho, durante o período do estudo. Para todos os outros parâmetros, não houve diferenças significativas. Concluiu-se que ambas as técnicas apresentam alta taxa de sobrevivência. Entretanto, a técnica sem retalho, em curto prazo, obteve melhores resultados estéticos.

Izquierdo-Parmigiani, Pérez-Sánchez e Cabãna-Muñoz¹³, em 2013, compararam a dor e o desconforto pós-operatório de implantes com sucesso, entre as técnicas invasivas (com retalho) e minimamente invasivas (sem retalho). Entre janeiro de 2007 e setembro de 2012, pacientes com edentulismos parciais bilaterais em maxila e mandíbula, foram incluídos no estudo. Aleatoriamente, os pacientes receberam implantes através da técnica sem retalho ou com retalho, em duas etapas cirúrgicas. A primeira técnica realizada, e após 15 dias, a segunda técnica no lado oposto, ambas com guias cirúrgicos. Todos os implantes, na região de pré-molares e molares, entre 2 a 4 de cada lado. Na técnica sem retalho, a incisão circular foi com *punch* 0,05mm maior que o diâmetro do implante. Na técnica com retalho, a incisão foi supracrestal. O antiinflamatório pós-operatório foi o Ibuprofeno 600mg, a cada 8 h, durante 3 dias. Não foi utilizado prótese temporária, durante o período de reparação óssea, mínimo de 3 meses. No total de 181 implantes, foram instalados em 19 (4 mulheres e 15 homens) pacientes. Todos os pacientes reportaram a dor, em 4 diferentes tempos, para cada lado. Somente um paciente apresentou inflamação, na técnica sem retalho. E na técnica com retalho, 16 apresentaram, e somente 3 não. Todas as próteses, na carga tardia tiveram sucesso na função e nenhuma complicação. Radiograficamente e clinicamente todos os implantes obtiveram sucesso. O estudo demonstrou que a satisfação, na técnica minimamente invasiva, é melhor para o paciente. E

a dor também é menor na técnica sem retalho. O uso de técnicas minimamente invasivas, não só diminuem o tempo operatório, como evitam os efeitos colaterais.

Com a introdução recentemente da cirurgia guiada, muitos estudos são realizados na precisão da técnica. Koop et al.¹⁵, em 2013, avaliaram o grau de desvio que pode ocorrer durante a perfuração isoladamente, e a margem de tolerância entre a broca de perfuração e o guia de broca. As perfurações executadas em uma caixa de polímero de vidro (representação do osso), com o máximo de inclinação entre as brocas e as guias de brocas. Diferentes inserções, posições, comprimentos, e diâmetros de guias de brocas foram avaliados. Em dois testes distintos (com duas marcas de sistemas), com os guias, o desvio máximo na angulação foi de 5,2°, no sentido horizontal de 1,3mm na plataforma do implante, 2,4mm no ápice do implante para o implante de 13mm. Os desvios diminuam se as distâncias dos guias sobre a caixa de polímero de vidro eram menores. Os desvios aumentavam com implantes de comprimentos maiores, brocas de diâmetros maiores, guias de brocas curtos, chaves de brocas compridas. Guias de 7 e 9mm apresentaram menores desvios comparadas aos guias mais curtos. O aumento do comprimento do guia de broca, não foi disponível para todos os sistemas. Quanto mais adaptação do guia, menos desvio. Portanto para um menor desvio durante a perfuração, é importante o paralelismo ao cilindro e uma posição cêntrica da broca. São indicados movimentos intermitentes, de entrada e saída da broca do guia, para verificar a suavidade dos movimentos das brocas.

Migliorati et al.¹⁹, em 2013, em seu estudo *in vitro* com costelas de suíno, verificaram se o uso de dispositivos, utilizados em cirurgia guiada, podem causar um aumento da temperatura, potencialmente patológica durante a perfuração óssea. Os objetivos do estudo avaliaram e compararam as modificações de temperatura intraóssea nas abordagens cirúrgicas: cirurgia convencional com retalho (OSS), cirurgia convencional sem retalho (FSS), cirurgia guiada com retalho (OGS) e cirurgia guiada sem retalho (FGS).

Foram coletadas 40 costelas suínas frescas, preparadas em amostras de 35mm de comprimento, com homogeneidade e espessura cortical média de 1,90mm, mantidas em solução salina, a $37 \pm 1^\circ\text{C}$. Os grupos FSS e FGS, foram cobertos com 2mm de cera, para simular o tecido mole, o guia cirúrgico foi fixo no centro da peça óssea. Duas perfurações, pontos A e B, com um 1mm de diâmetro, abrigaram as extremidades dos termopares, foram realizadas em cada amostra. O ponto A foi a 1,5mm (camada cortical) e o ponto B a 12mm do ponto A (camada de medula óssea). Ambos, 1 mm aquém da perfuração, da broca do implante, para evitar danos ao termostato computadorizado (Delta Log 9, Delta Ohm). A rotação de perfuração foi de 1200rpm (Intrasurg 300 Plus, Kavo), com torque máximo de 25N.cm, com irrigação constante (50ml/min). Os blocos ósseos, imobilizados em metal personalizado, em dois eixos. As perfurações, foram com brocas de 2 e 3 de diâmetro, para todos os grupos, com comprimento de 15 mm (ACT Twist Drill, Biomet 3i) para OSS e FSS e de 20 mm (Navigator Twist Drill, Biomet 3i) para OGS e FGS. Os registros de temperaturas, realizados com termopares tipo K $-50^\circ\text{C}/400^\circ\text{C}$ (Tersid, Milano, Itália). No total de 20 locais perfurados, em cada grupo, e com 160 registros de temperaturas. Cada amostra utilizou brocas novas. As perfurações realizadas quando a temperatura do osso registrava um valor constante, de no mínimo 20 segundos. Para evitar erros de posição de broca, e reduzir os movimentos dos termopares, um molde acrílico foi criado. O maior aumento de temperatura, detectado no grupo OGS (média $2,55^\circ\text{C}$). Aumentos de temperatura, foram encontrados nos dois pontos de medição, com um aumento significativo de temperatura no ponto A, e entre os diâmetros das brocas, com valores aumentados, na broca 2 de diâmetro. Os grupos FGS e OGS, no ponto A apresentaram, aumento significativo de temperatura, $4,81^\circ\text{C}$ e $4,21^\circ\text{C}$, respectivamente. No ponto B, os grupos FGS e FSS não apresentaram aumento, para a broca 3, nem o grupo OSS na broca 2. Esse estudo apresenta limites, pois o tecido mole simulado apresenta

características diferentes dos tecidos humanos, além disso, mais estudos *in vivo* precisam confirmar os resultados preliminares. Concluiu-se, que a temperatura óssea aumenta, com o uso de guia em cirurgia sem retalho, comparada à perfuração convencional. Mas nesse estudo, não apresentou uma temperatura, que gera uma degradação necrótica ao tecido. Devido ao uso de barreira, o guia cirúrgico, evita a irrigação adequada, durante a perfuração do implante. Por isso, o cirurgião, deve empregar técnicas para evitar o aquecimento, como movimentos intermitentes com a broca. Mas, com a irrigação adequada, e uso o correto da técnica, a cirurgia guiada é segura e eficiente.

O fumo é considerado um fator de perda óssea, influencia a sobrevivência e ósseo integração de implantes dentários. D'haese & Bruyn⁸, em 2013, pesquisaram em pacientes (foram excluídos pacientes com doença sistêmica e usuários de medicação contínua), com edentulismo total, a influência do fumo na fidelidade de implantes instalados com guias cirúrgicos, prototipados por esteriolitografia suportados por mucosa. Os pacientes divididos em dois grupos: fumantes e não-fumantes. Em 12 pontos de referências na mucosa, definidos a média de valor da espessura para cada paciente. Do total de 13 pacientes, o grupo de 6 fumantes (mais que 10 cigarros/ dia), e instalados o total de 36 implantes. No grupo de não-fumantes, 7 pacientes, realizados 42 implantes. Foi perdido 1 implante, no grupo de fumantes. No total de 78 implantes, 77 avaliados. A média do desvio coronal foi 1,04 mm (0,29 a 2,45mm) entre os fumantes, 0,8mm (0,29 ± 1,67mm) para não fumantes. A média do desvio apical foi 1,26mm (0,39 a 3,01mm), 1,02mm (0,32 a 2,59), para fumantes e não-fumantes, respectivamente. A média de desvio angular foi 2,64° (0,41 a 6,81°) para o grupo de fumantes, e 2,57°(0,16 a 8,86°), para o de não-fumantes. Diferenças significativas foram encontradas no desvio global coronal e apical comparadas entre fumantes e não-fumantes ($p < 0,05$). Não houve diferenças significativas no desvio angular. O desvio apical, ocorreu em 65% do total de implantes dos fumantes, e

1mm maior, comparados aos não-fumantes, com 45 %. Em 15%, dos fumantes, até 2mm de desvio apical, e com 0% comparados aos não-fumantes. Em relação a espessura de mucosa, para os fumantes a média de 3,19mm (2,39 a 4,01mm), e não fumantes a média de 2,43 (1,44 a 3,03mm). Consequentemente, os resultados demonstraram que guias cirúrgicos, prototipados por esteriolitografia suportados por mucosa, devem ser utilizados com cuidados em fumantes. A maior espessura de mucosa em fumantes pode explicar a imprecisão do guia tomográfico e cirúrgico. E as diferenças na precisão dos implantes, podem influenciar na durabilidade do implante, da prótese sobre implante, e consequentemente causar complicações periimplantares.

Farley et al.⁹, em 2013, estudaram a fidelidade dos guias cirúrgicos convencionais e guias cirúrgicos gerados por computador (CAD/CAM). Com uma amostra de 10 pacientes, instalados 2 implantes em cada, em regiões simétricas edêntulas e alturas ósseas similares, na mesma população de pacientes. Todos os implantes foram planejados virtualmente, a partir de imagens geradas de tomografias computadorizadas *Cone Beam*, e gerados os guias cirúrgicos CAD/CAM, para o lado direito ou esquerdo. No lado oposto, o guia foi convencional. O protocolo de escaneamento foi duplo. O primeiro com o guia tomográfico (6 marcadores em *gutta-percha*) intra-bucal e matriz interoclusal, e o segundo apenas o guia. Para o lado CAD/CAM, a cirurgia foi sem retalho, e para o lado o convencional, com retalho. Foram realizadas TC pós-operatórias com o guia tomográfico inicial e matriz interoclusal. Três dimensões foram comparadas nas posições planejadas e executadas dos implantes: a volumétrica (*overlap/* angular), coronal e apical. Os resultados apontaram maior fidelidade, nos implantes instalados com guias cirúrgicos CAD/CAM, nas oito categorias examinadas (componentes horizontais e verticais em cada dimensão). Entretanto, há diferenças na precisão, estatisticamente significantes, na posição coronal horizontal entre os tipos de guias. Contudo, os implantes sempre são instalados mais

profundos, no sentido apical, que o planejado. A posição coronal executada é mais confiável, em guias gerados por computador. Portanto, implantes unitários são geralmente mais confiáveis ao posicionamento, em guias CAD/CAM do que em guias convencionais.

Fürhauser et al.¹¹, em 2014, avaliaram a precisão tridimensional, da cirurgia guiada na posição de implantes unitários em região anterior na maxila, associados ao resultado estético. No total de 27 pacientes selecionados, com os seguintes critérios: falta de incisivo central ou lateral, em maxila, planejamento virtual do implante (Nobel Clinician, Nobel Biocare, Suécia), fabricação de guia cirúrgico dento-suportado por esteriolitografia, sem a necessidade de enxertos ósseos ou tecido mole. As imagens tomográficas pós-operatórias foram sobrepostas as imagens pré-operatórias, para comparação dos desvios angular, da plataforma, e do ápice dos implantes executados. E fotos intra orais (Cannon, Tóquio, Japão) para acompanhamento estético dos implantes, através da escala Pink Esthetic Score (PES) (PES = 14 ou 13 indica ótima estética, PES = 12 até 10, boa estética, e PES abaixo de 10 representa pobres resultados estéticos). A média de desvio na plataforma do implante planejado e executado foi $0,84 \pm 0,44\text{mm}$ e $1,16 \pm 0,69\text{mm}$, de desvio no ápice. A média no desvio angular de $2,7^\circ \pm 2,6^\circ$. Na direção sagital, 19 implantes (70%), executados em direção mais bucal que a posição planejada. Somente 5 (19%) desviados, para lingual. Os desvios bucal e lingual, estatisticamente não significantes. Após o período de $2,3 \pm 1,2$ anos, a avaliação do resultado estético, demonstrou a média da PES de 12. Os incisivos centrais a média da PES 10,5, e incisivos laterais PES 12, sem demonstrar diferenças significativas. Os bons resultados estéticos são atribuídos aos menores danos à gengiva interdental, e a conservação do contorno favorável da mucosa, durante o *punch* do tecido mole, utilizado na técnica sem retalho. Portanto, a cirurgia guiada em região anterior de maxila, apresenta previsibilidade e resultados altamente estéticos.

Particularmente na preservação da papila. A pesquisa demonstrou que o planejamento da posição virtual de implantes, é precisamente transferido à realidade cirúrgica.

Santos et al.²⁴, em 2014, avaliaram e compararam o aquecimento ósseo, a deformação da broca, a rugosidade da broca após várias osteotomias, com a técnica guiada e a técnica clássica, durante o procedimento de perfuração. Verificou a influência da reutilização da broca no reparo ósseo. O total da amostra com 20 tíbias de coelhos. Os animais foram divididos em dois grupos, com técnica de cirurgia guiada (GG) e controle (CG), e subgrupos então designados (G0, G1, G2, G3, e G4), correspondendo ao uso das brocas (0, 10, 20, 30 e 40 vezes, respectivamente). Cada animal recebeu 5 osteotomias, em cada tíbia, em cada técnica. Mudanças de temperatura foram quantificadas, as deformações da broca medidas, e as brocas submetidas ao escaneamento em microscópio eletrônico. A média de temperatura em CG e GG de 30,5°C e 34,6°C respectivamente. A temperatura gerada pelas brocas no grupo GG, significativamente mais alta que no grupo CG, independentemente do tipo de broca. A temperatura aumentou, com o número de vezes que a broca foi usada, para ambos os grupos. A deformação da broca aumentou com o uso em GG e CG. E em CG uma diferença significativa em G0 e os grupos G3 e G4 foi observada. Em GG, uma diferença significativa entre G0 e todos os outros grupos. Para GG x CG, uma diferença significativa na quadragésima osteotomia. A rugosidade da broca em ambos os grupos, foi progressivo de acordo com o aumento do uso, mas não houve diferenças significativas estatisticamente entre os subgrupos ou entre GG e CG. Durante o preparo do alvéolo cirúrgico, a técnica cirúrgica guiada gerou um aumento da temperatura e deformou brocas mais que a perfuração óssea na técnica clássica. O aumento da temperatura é diretamente proporcional ao número de vezes que a broca é usada, mas nenhuma técnica gerou temperaturas críticas que induzem a necrose óssea. A deformação da broca foi diretamente proporcional ao número vezes que a broca foi usada. As rugosidades das

brocas foram diretamente proporcionais ao número de reutilizações, em ambos os grupos, mas tendem a ser mais altos no grupo com a técnica guiada.

Casseta et al.⁶, em 2014, avaliou a precisão das posições dos implantes em cirurgia guiada, em um estudo *in vivo* de 225 implantes. Comparou e identificou fatores relacionados aos desvios, nos implantes planejados e executados. Fatores como: tipo guia (fixo e não-fixo), arcada (maxila e mandíbula), fumante (mais de 10 cigarros/dia) e não-fumante. Foram selecionados 52 pacientes. A primeira fase do tratamento: confecções de guias tomográficos radiopacos, que foram as réplicas das próteses totais dos pacientes. Um índice oclusal no guia foi utilizado para evitar a sobreposição de imagens entre arcos dentários, e ausência de bolsas de ar entre o guia e a mucosa. Após, os planejamentos virtuais dos implantes, instalações com os guias cirúrgicos e TC pós-operatórias realizadas. As imagens pré-cirúrgicas e pós-cirúrgicas comparadas. No total de 28 guias, utilizados no estudo (225 implantes). Desvios, entre a posição planejada e pós-cirúrgica dos implantes, na dimensão coronal $1,68 \pm 0,6\text{mm}$, apical $2,19 \pm 0,83\text{mm}$, angular $4,67 \pm 2,68^\circ$. Na fixação do guia cirúrgico, fixos, $4,69^\circ$ e não-fixos, $5,62^\circ$. E o uso guia em maxila, $4,66^\circ$, em mandíbula, $5,46^\circ$, com um desvio angular estatisticamente menor. Pacientes não-fumantes, obtiveram uma precisão estatisticamente melhor, nos desvios coronal (não-fumantes: $1,54\text{mm}$, fumantes: $1,83\text{mm}$), apical (não-fumantes: $2,08\text{mm}$, fumantes: $2,27\text{mm}$). Portanto, guias suportados em maxila e fixos apresentaram melhor precisão. A menor espessura da mucosa, em pacientes não-fumantes diminuiu desvios coronal e apical.

Pozzi et al.²³, em 2014, compararam o planejamento e a reabilitação de pacientes com a técnica convencional (sem guia cirúrgico) e com a técnica guiada (prototipagem), com planejamento 3D em *software*. Em casos com edentulismo total e parcial, sem retalho ou com mini-retalho e carga imediata. No total 51 pacientes, com dois implantes no mínimo, comprimentos de 7mm e espessuras mínimas de 4mm ósseas, foram selecionados

e planejados para reabilitações com Tomografias Computadorizadas *Cone Beam*. Aleatoriamente, o total de 51 pacientes foram divididos em dois grupos: grupo com guia computadorizado prototipado (25) e grupo convencional (26), em três diferentes centros. Na instalação dos implantes, se o torque fosse 35N.cm, a carga era imediata, e após 4 meses instalado a prótese definitiva. Foram avaliados os seguintes aspectos: falhas dos implantes e próteses, complicações, mudanças ósseas periimplantares, número de sessões para o tratamento, duração do tratamento, dor e edema pós-operatório, consumo de analgésicos, tempo para solução das complicações, custo adicional de tratamento, satisfação dos pacientes. Os pacientes foram questionados após 1 ano da carga. Uma prótese provisória falhou, pois um dos dois implantes de suporte falhou em 11 dias após a instalação, no grupo convencional. No grupo com guia cirúrgico, 5 pacientes sofreram complicações, e no grupo convencional 4 pacientes, 1 complicação cada, todos com carga. Não houve diferenças estatísticas entre os dois grupos, somente referente a dor e edema aumentados, para o grupo convencional, devido ao procedimento invasivo com retalho.

Tahmaseb et al.²⁷, em 2014, realizou uma revisão sistemática sobre as aplicações da tecnologia computadorizada em cirurgia de implantes dentários. Em pesquisa eletrônica e manual, o objetivo foi coletar informações sobre a precisão e a performance (falhas e complicações) clínica de cirurgias de implantes guiadas por programas de computador. De 2359 artigos, 24 a respeito da precisão e 14 sobre a sobrevivência, foram incluídos na revisão. No total de 9 programas de planejamento virtual de implantes foram incluídos. Na metanálise da precisão (24 clínicos e pré-clínicos estudos) revelaram um erro médio de 1,12mm (máximo de 4,5mm) na plataforma, medidos em 1530 implantes, e 1,39mm no ápice (máximo de 7,1mm), medidos em 1465 implantes. Para os 14 estudos sobre a sobrevivência (total de 1941 implantes), através de implantes planejados por programas de computador, a média de falha foi 2,7% (0% a 10%) depois do período mínimo de 12 meses

de observação. Em 36,4 % dos casos tratados, complicações intra-operatórias e protéticas foram relatadas: fraturas do guia cirúrgico, mudanças no planejamento por motivos de falta de estabilidade primária do implante, necessidade de enxertos adicionais, perda de parafuso protético, falta de assentamento adequado da prótese, fratura de prótese. Portanto são necessários estudos futuros longitudinais, para definir indicações clínicas, para detectar a precisão, avaliar os riscos, justificar a dose de radiação extra, o esforço, e os custos associados às cirurgias de implantes planejados por programas de computador.

Vasak et al.²⁹, em 2014, tiveram como principal objetivo em seu estudo *in vivo* multicentro, a avaliação clínica do uso de guia cirúrgico (NobelGuide™). Considerou o sucesso e a taxa de sobrevivência dos implantes, as condições do tecido mole, as complicações cirúrgicas e protéticas, durante o período de 12 meses. Para confecção do guia cirúrgico computadorizado prototipado por esteriolitografia, foi realizada a técnica de escaneamento TC duplo (guia tomográfico intraoral e extraoral). De acordo com a qualidade e quantidade ósseas observadas nas imagens, os implantes foram planejados. Guias dento-suportados, muco-suportados, dento-muco-suportados fabricados, de acordo com as disposições dos dentes e/ou implantes. No total dos 30 pacientes com edentulismo parcial ou total, 26 (87%) não eram fumantes. Os 163 implantes instalados, seguiram o protocolo do fabricante (Nobel Replace). A maioria apresentou estabilidade primária $\geq 35\text{N.cm}$, somente 4 implantes (2%) com mobilidade rotacional. No grupo de pacientes de carga tardia (baixa qualidade óssea), de 2 a 3 meses, 2 implantes falharam, em pacientes diferentes, nos retornos de 1 e 3 meses, devido infecção pós-operatória e falta de torque no componente protético. Em 80% dos casos, da prova pré-operatória do guia, houve boa adaptação. No período de 1 a 2 semanas, 90% dos casos, sem sinal de inflamação e não relataram dor. A taxa de sobrevivência foi de 98,8% e 96,3% de sucesso no período de 1 ano. Os parâmetros clínicos (estéticos, funcionais, tecido mole), melhoraram durante o

período de um ano. A média do nível ósseo na instalação do implante foi de 0,17mm e um após ano -1,39mm. A média de perda óssea foi de -1,44mm. A comparação entre o grupo com carga imediata, com média de $-0,78 \pm 0,99$ mm e o grupo de carga tardia, a média de $-2,15 \pm 1,43$ mm, significativamente menor para o grupo com carga imediata. A técnica guiada sem retalho, com carga imediata e tardia apresentou viabilidade e bons resultados clínicos e radiológicos no período de 1 ano.

Yatzkair et al.³⁰, em 2014, examinaram a precisão do planejamento virtual de implantes, em seu estudo *ex vivo*, com a técnica de cirurgia guiada. Foram realizados 28 implantes, em 12 casos clínicos, com 4 cadáveres humanos, em regiões edêntulas. O objetivo foi estudar os posicionamentos dos implantes, no planejamento virtual e no pós-cirúrgico, com a variabilidade experimental reduzida. Um guia tomográfico especial foi confeccionado, com marcadores faciais. As imagens em 3D computadorizadas, realizadas por um operador, no mesmo tomógrafo, foram exportadas para o *software* (AB Denpax, Israel). Os implantes foram planejados com o programa, por um clínico. Os dados transferidos, e confeccionados os guias cirúrgicos (AB Guidemodels). As cirurgias executadas nas regiões de incisivos, pré-molares e molares, em maxila e mandíbula, realizadas por um único cirurgião, de acordo o planejamento pré-operatório virtual. Os guias foram estabilizados, com pinos de fixação. Após a instalação dos implantes, foram realizadas tomografias pós-operatórias. As imagens foram avaliadas, por dois examinadores previamente calibrados. Os parâmetros comparados das porções dos implantes foram: coronal (plataforma), apical, bucal, lingual, mesial, das imagens planejadas e executadas. Não houve diferenças significativas em cada plano. Embora os maiores desvios foram apicais, comparados aos coronais. O desvio apical na direção mesial foi maior que o desvio bucal e lingual no plano coronal. Cuidados no planejamento foram seguidos, no comprimento dos implantes, para evitar danos ao seio maxilar e nervo

alveolar inferior. Fatores ambientais, como: experiência do cirurgião, localização da região operada, modelo e produção do guia tomográfico, programa de planejamento virtual, influenciam os desvios nos implantes. Erros podem ocorrer no posicionamento do guia e aumentar com as perfurações das brocas. Margens de segurança foram mantidas das estruturas vitais. Há diferenças clínicas, nos resultados realizados *ex vivo e in vivo*, que devem ser considerados. Como densidade óssea, acesso cirúrgico, controle pós-cirúrgico. O estudo demonstrou que técnica guiada pode ser utilizada com segurança, mas com uma margem de segurança de 1mm das estruturas anatômicas vitais.

3. Proposição

A proposta do presente estudo foi realizar uma revisão de literatura dos conceitos relacionados à cirurgia guiada sem retalho em região estética anterior de maxila e descrever cada etapa da reabilitação, com o relato de um caso clínico. Os principais aspectos incluíram: indicações, vantagens e desvantagens da técnica, índice de sobrevivência, complicações, planejamento pré-operatório, trans-operatório e pós-operatório, precisão do posicionamento dos implantes dentários e aspectos estéticos.

4. Materiais e Métodos

Foram selecionados artigos científicos através das bases de dados virtual *Pubmed* e *Ebsco* com publicação entre 2006 a 2014. Os termos utilizados para busca foram: “cirurgia assistida por computador”, “implantes dentários”, “projeto auxiliado por computador”, “estética”. Nos quais aplicou-se o método de revisão de literatura e o relato de um caso clínico.

5. Artigo Científico

Artigo elaborado de acordo com as normas da Revista Implant News

TÍTULO

Reabilitação em região estética anterior de maxila utilizando técnica guiada *flapless* em carga imediata.

TITTLE

Rehabilitation in The Esthetic Zone in Maxilla with Flapless Guided Implant

AUTORES

Amanda WEISS *

Jean UHLENDORF **

Yuri UHLENDORF **

Bernardo Mattos da SILVEIRA **

Ademir TASCHECKI *

Alex Fabiano de SÁ *

*Aluno do Curso de Especialização em Implantodontia no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO/Curitiba-PR)

** Mestre em Odontologia no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO/Curitiba-PR)

AUTOR CORRESPONDENTE

Amanda WEISS

R. Cel. Luiz Jose dos Santos, 2277-CEP 81670-400 Curitiba – Paraná- Brasil
amandaweissorto@yahoo.com.br

Resumo

A proposta do estudo foi revisar a literatura com os principais aspectos referentes à cirurgia guiada sem retalho em região estética anterior de maxila, e descrever cada etapa para a sua execução com o relato de um caso clínico. Os principais aspectos incluíram: indicações, vantagens e desvantagens da técnica, índice de sobrevivência, complicações, planejamento pré-operatório, trans-operatório e pós-operatório, precisão do posicionamento dos implantes dentários, aspectos estéticos. Os artigos selecionados através das bases de dados virtuais *Pubmed* e *Ebsco*, com publicação entre 2006 a 2014. A técnica apresenta alta taxa de sobrevivência. Diminui o tempo operatório, o desconforto e a dor pós-operatória do paciente, e a morbidade. Necessita a execução cuidadosa das várias etapas pelos profissionais envolvidos. Apresenta previsibilidade, bons resultados estéticos e radiográficos. De acordo com esse estudo, concluiu-se que apesar da técnica de cirurgia guiada em região estética poder apresentar desvios no posicionamento dos implantes e complicações, permite a realização de cirurgias sem retalho, com segurança e precisão, sem o comprometimento clínico e protético.

Unitermos: Cirurgia Assistida por Computador, Implantes Dentários, Projeto Auxiliado por Computador, Estética.

Abstract

The purpose of this study was to review of the literature the main aspects related to guided surgery flapless in aesthetic region, and describe each step to implement with a reported case. The main features included: indications, advantages and disadvantages of the technique, survival rate, complications, preoperative, trans-operative and post-operative planning, positioning accuracy of dental implants, aesthetics features. The articles selected through virtual databases *Pubmed* and *Ebsco* with publication between 2006 and 2014. The technique has a high survival rate. Reduces the operation time, the discomfort and postoperative patient pain and morbidity. Requires careful implementation of the various steps by the professionals involved. It offers predictability, good aesthetic and radiographic results. According to this study, concluded that surgery guided technique in aesthetic region shows deviations in the positioning of implants and complications, but allow the

realization of flapless surgery, safely and accurately, without the clinical signs and prosthodontics.

Key words: Surgery, Computer-Assisted, Dental Implants, Computer-Aided Design, Esthetics.

Introdução

Com a evolução dos implantes dentários, as técnicas para sua execução, também evoluíram, associadas à tecnologia dos programas de computador. As imagens digitais, adquiridas em tomografias computadorizadas, geram imagens nítidas e com fidelidade da anatomia craniofacial, possibilitando a interatividade no planejamento virtual, das reabilitações dentárias com implantes. Essa interatividade através de *softwares*, direcionados para a Implantodontia, permitem o planejamento do posicionamento e angulação dos implantes em áreas determinadas, principalmente em casos complexos¹⁻³ e áreas estéticas.⁴⁻⁵

A técnica de cirurgia guiada permite a realização de cirurgias sem retalho, com segurança e precisão. Diminui a dor e controla o desconforto pós-operatório, o tempo operatório, o risco de parestesia, a morbidade,^{2-3,6-11} as complicações estéticas periimplantares.^{4,7} Permite o planejamento protético, diminui o tempo para confecção da prótese,^{5,12} diminui o risco de injúrias às estruturas vitais.¹³

É indicada para casos múltiplos^{12,14-17} e unitários.^{4-5,7,12,18} O planejamento virtual permite o estudo detalhado da região a ser reabilitada, para a fase cirúrgica e protética. Em casos unitários, em região estética, os principais fatores para o sucesso, são a conservação dos tecidos periimplantares, semelhança ao dente do lado oposto e a naturalidade aos dentes adjacentes.^{7-8,19} Em relação à cirurgia convencional com retalho, a cirurgia guiada é mais rápida e menos invasiva para qualquer tipo de edentulismo.^{10,12,15,19}

Vários estudos são realizados para a avaliação da precisão da técnica em cirurgia guiada em casos múltiplos, com a sobreposição e comparação das imagens pré-operatórias e pós-operatórias dos implantes *in vivo*,¹⁴⁻¹⁷ *ex vivo*,¹³ *in vitro* em mandíbulas de poliuretano,²⁰ *in vitro* em mandíbulas epóxiás.²¹ E recentemente, mais estudos estão voltadas à precisão da técnica em cirurgia guiada em casos unitários.^{7-8,19}

As desvantagens da cirurgia guiada sem retalho são: o controle de tato e a visibilidade da região operada diminuídos, riscos de danos às estruturas anatômicas vitais.^{7,9-10,12,14,18} As complicações podem ocorrer devido aos riscos de angulações duvidosas das posições dos implantes, relacionados a esses fatores durante a cirurgia.

É fundamental a execução cuidadosa de cada etapa do planejamento pré-operatório e execução da técnica para a sua precisão.^{9-10,12,14,18,22}

Visando esse aspecto, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão literária com os principais aspectos referentes à cirurgia guiada sem retalho em região estética anterior, e descrever cada etapa para a sua execução com o relato de um caso clínico.

Materiais e métodos

Foram selecionados artigos científicos através das bases de dados virtuais *Pubmed* e *Ebsco* com publicação entre 2006 a 2014, nos quais aplicou-se o método de revisão de literatura e o relato de um caso clínico.

Relato de caso

Paciente do gênero feminino, 45 anos, atendida na clínica do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO) para avaliação. Ao exame clínico apresentava comprometimento dos incisivos centrais e laterais em maxila (Figura

1-5), sendo que as limitações estéticas e funcionais desses dentes consistiam em sua queixa principal, já havia realizado um tratamento ortodôntico prévio.



Figura 1 – Frontal.



Figura 2 – Sorrindo.



Figura 3 – Em repouso.



Figura 4 – Sorrindo.

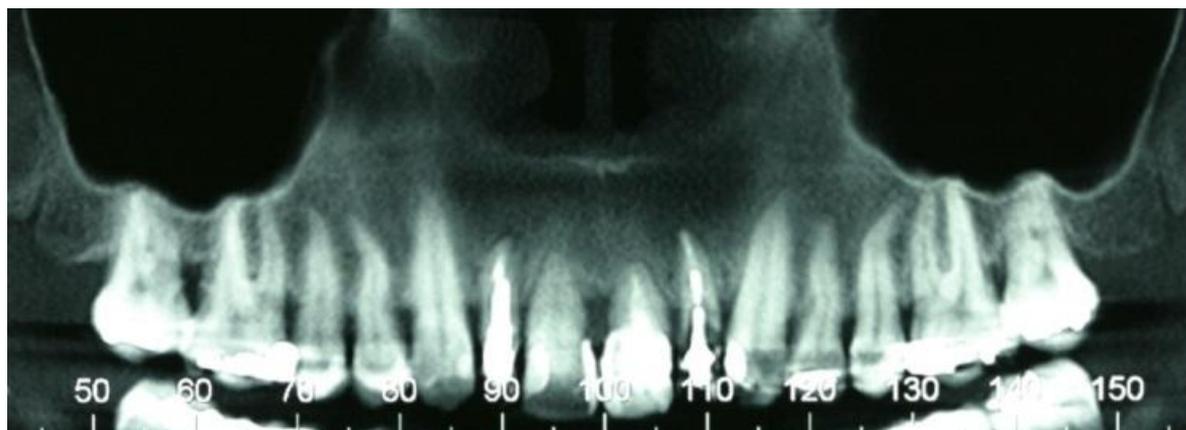


Figura 5 – Corte tomográfico panorâmico da maxila .

O tratamento ortodôntico promoveu a extrusão lenta dos incisivos centrais e laterais superiores, com a finalidade da manutenção do tecido ósseo e mucosa. Foram solicitados: radiografia panorâmica, periapicais, tomografia *Cone Beam* de maxila (Figura5-7) e exames laboratoriais. Para a reabilitação da região anterior estética da maxila com implantes, foi realizado um preparo protético prévio com a troca das coroas acrílicas (Figura 8-10).

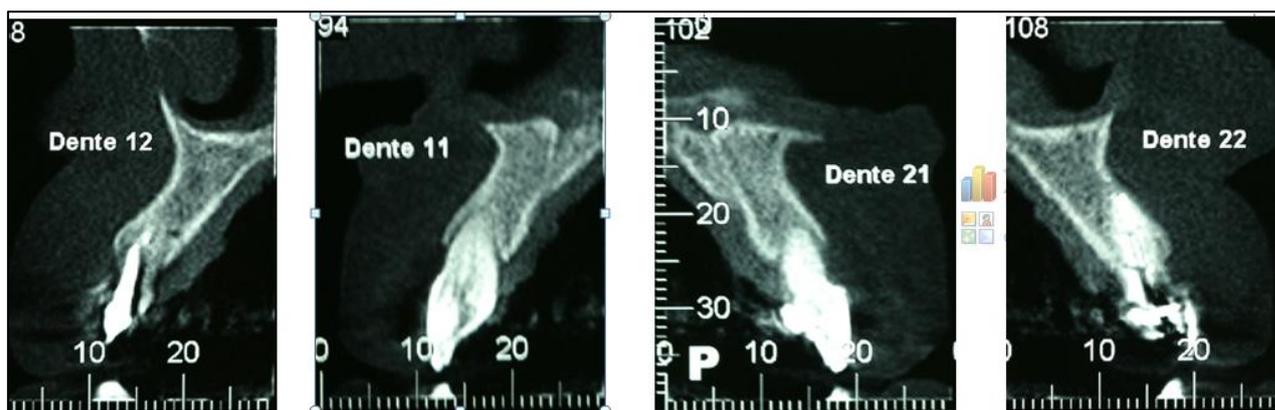


Figura 6 – Cortes tomográficos sagitais da região dos dentes 12, 11, 21 e 22.



Figura 7 – Intra-bucal frontal em MIH .



Figura 8 – Preparos dentes 12, 11, 21 e 22.



Figura 9 – Sorrindo com novas coroas em acrílico dentes 12,11,21 e 22.



Figura 10 – Intra-bucal com as coroas acrílicas dentes 12,11,21 e 22.

Para preparo pré-tomográfico da maxila, foi realizado um enceramento de diagnóstico da região a ser restaurada, definindo e estabelecendo os parâmetros estéticos e funcionais da futura reabilitação. Duplicando-se o enceramento em resina acrílica incolor, obteve-se dois guias tomográficos dentosuportados, um modelo de guia dentosuportado para a tomada intra-bucal (Figura 11-14) e um modelo de guia semelhante com a adição dos dentes 12,11,21 e 22 em acrílico para a tomada extra-bucal (Figura 15-17), para facilitar o planejamento virtual.



Figura 11 – Modelo superior vista frontal .



Figura 12 – Modelo superior vista oclusal.



Figura 13 – Guia tomográfico intrabucal.



Figura 14 – Prova do guia tomográfico Intrabucal.



Figura 15 – Confecção guia tomográfico extrabucal - fase laboratorial.



Figura 16 - Guia tomográfico extrabucal-fase laboratorial.



Figura 17 – Guia tomográfico extrabucal confeccionado.

Nestes guias, foram feitas cinco marcações de guta-percha bem distribuídas e assimétricas (Figura 13). Foram realizados prova e ajuste do guia tomográfico intrabucal

(Figura 14) e confecção de um alívio interoclusal com silicone de condensação denso (Vigodent, Rio de Janeiro, Brasil). O alívio interoclusal possui duas funções: estabilizar o guia no momento da aquisição tomográfica e separar os dentes antagonistas. Após esta etapa, a paciente foi encaminhada para a aquisição tomográfica.

A aquisição das imagens foi baseada na técnica do escaneamento duplo: realizou-se uma tomografia da paciente com o guia intrabucal e o registro interoclusal em posição e, em seguida, um escaneamento apenas do guia extrabucal. Para isso, foi utilizado um tomógrafo computadorizado por feixe cônico, da marca I-Cat (ImagingSciences, Hatfield, EUA). As imagens das tomografias computadorizadas tipo feixe cônico (TCFC) em formato DICOM foram convertidas por meio do *software* Neoguide Builder (Neodent[®], Curitiba, Brasil).

No *software* de planejamento Sistema CAD-CAM Neodent Digital (Neodent[®], Curitiba, Brasil), foi realizado o planejamento virtual dos implantes e componentes protéticos (Figuras 18), distribuindo de forma otimizada para o caso, a ancoragem óssea dos implantes e a emergência dos parafusos protéticos. Baseado neste planejamento, confeccionado um guia cirúrgico (Figuras 19) dentosuportado prototipado (Neodent[®]) para a transferência do planejamento virtual para o ato cirúrgico.



Figura 18 - Planejamento virtual da reabilitação com implantes e componentes protéticos.

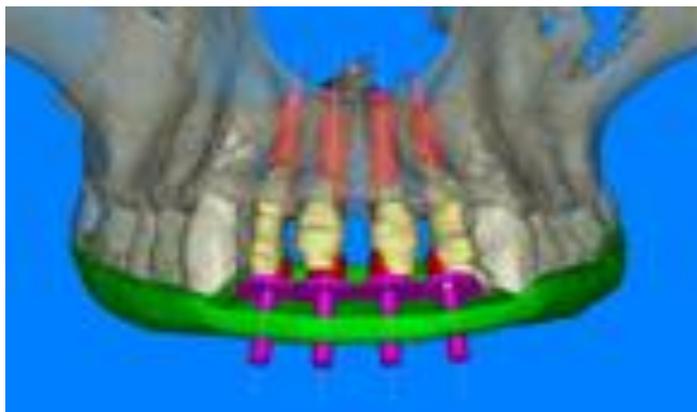


Figura 19– Planejamento virtual para a reabilitação e guia cirúrgico prototipado.

Foi realizada a desinfecção do guia cirúrgico com imersão em solução de digluconato de clorexidina 0,12% por trinta minutos. A anestesia foi realizada com solução à base de cloridrato de mepivacaína 2% com epinefrina 1:100.000 (DFL[®], Rio de Janeiro, Brasil), com aplicação lenta e pouca quantidade, evitando excesso. A exodontia dos incisivos centrais e laterais superiores com técnica minimamente invasiva para a preservação da arquitetura dos tecidos ósseo e mucosa (Figura 20).



Figura 20 – Dentes 12, 11, 21 e 22 pré-exodontias.

A estabilização do guia realizado com o apoio nos dentes adjacentes, sem interferências e com passividade no assentamento Sistema CAD-CAM Neodent Digital (Neodent[®], Curitiba, Brasil) (Figura 21).



Figura 21 – Guia cirúrgico dentosuportado prototipado.

Utilizando-se do kit cirúrgico NeoGuide (Neodent[®]), a instrumentação cirúrgica seguiu a sequência progressiva de brocas, mantendo o movimento frequente de entrada e saída das brocas com irrigação constante e abundante. Foram instalados quatro implantes Titamax EX Cone Morse (Neodent[®]) 3.5x3.0 mm (região dente 12), 3.5X11.0 mm (região dente 11), 3.5X11.0 (região dente 21) e 3.5x13.0 mm (região dente 22), com torque de instalação de 60 N.cm, permitindo a escolha da técnica de carga imediata. O guia cirúrgico foi removido (Figura 22) e foram selecionados e instalados intermediários do tipo Munhão Anatômico Cone Morse (Neodent[®]) 2.5 mm, 3.5 mm, 3.5 mm, 3.5 mm, para os implantes nas regiões dos dentes 12, 11, 21 e 22, respectivamente. Personalizações dos terminos dos preparos cervicais com pontas diamantadas adequadas. Após a confecção das coroas acrílicas imediatas, o preenchimento do *gap* nos alvéolos com o enxerto de osso bovino inorgânico Genox (Baumer, Mogi Mirim, São Paulo) para a manutenção da arquitetura dos tecidos ósseo e mucosa.



Figura 22 – Vista oclusal pós-instalação dos implantes regiões 12, 11, 21 e 22.

Imediatamente após a instalação dos implantes, foi realizado exame radiográfico periapical final (Figura 23). Seguindo o protocolo de carga imediata, foi confeccionada e instalada uma prótese fixa acrílica de caráter provisório e para condicionamento tecidual, devolvendo a estética e função imediatamente à paciente.

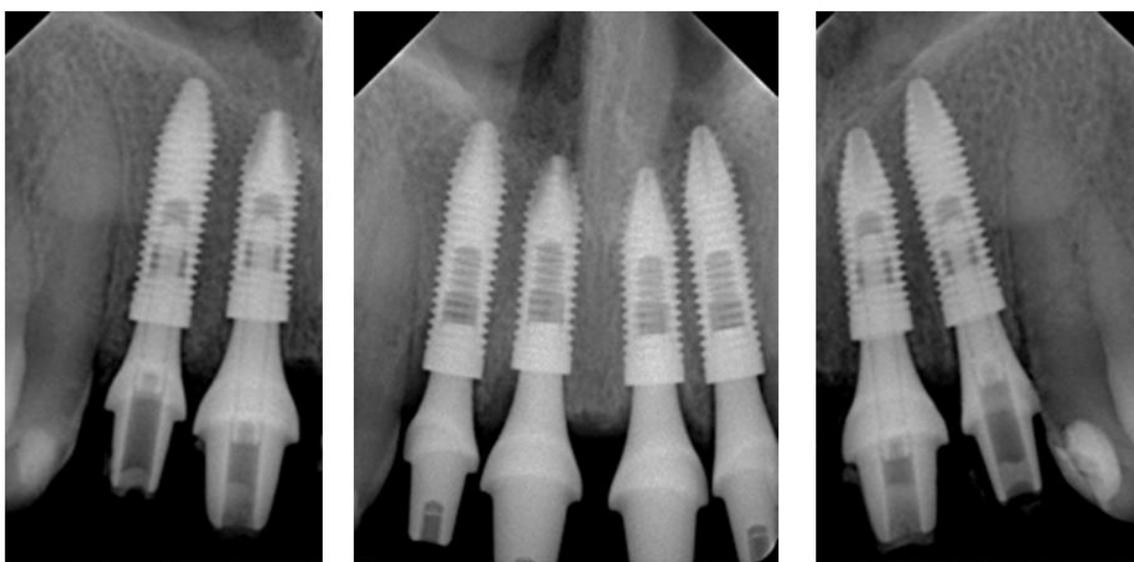


Figura 23 – Radiografias periapicais pós-operatórias dos implantes e munhões anatômicos instalados nas regiões 12, 11, 21 e 22.

Após quatro meses, foi realizado controle pós-operatório, com exames clínicos e radiográficos, incluindo uma nova radiografia panorâmica. A prótese foi removida e os implantes testados individualmente. Todos os implantes apresentaram-se com sucesso, sem sinais e sintomas irreversíveis ou persistentes, tais como: dor, infecção, neuropatias, parestesia ou mobilidade e sem evidência de radio lucidez periimplantar nos exames

radiográficos. Seguindo a reabilitação protética, foi realizado um escaneamento intrabucal dos Munhões Anatômicos com o *Scanner 3 Shape Trios* (Copenhague, Dinamarca) e a confecção de um guia do posicionamento dos munhões anatômicos com silicone de condensação denso (Vigodent, Rio de Janeiro, Brasil) e a remoção munhões anatômicos para o escaneamento extrabucal. A remoção foi necessária devido ao acesso deficiente do *scanner* ao término cervical dos munhões anatômicos. Após o escaneamento, a reinstalação intrabucal dos munhões com o do guia em silicone posicionado. A confecção das coroas em cerâmica com o sistema Sistema CAD-CAM Neodent Digital (Neodent[®], Curitiba, Brasil), através da sobreposição das imagens do duplo escaneamento. A cimentação das coroas com o cimento resinoso dual U100 (3M). Foi retirado com sonda exploradora o excesso de cimento ao nível cervical das coroas já cimentadas e a foto polimerização final. A fase em cerâmica devolveu a estética das coroas com a textura, brilho e cor semelhantes aos dentes adjacentes. A paciente demonstrou satisfação ao tratamento (Figura 24).



Figura 24 – Sorrindo Final.

Discussão

Com as imagens em 3D, geradas através da tomografia computadorizada *Cone Beam* associadas a *softwares* específicos, o estudo da anatomia maxilo-mandibular, permitiu o planejamento preciso de implantes dentários e a confecção de guias cirúrgicos sobre mucosa ou dente, associados aos conceitos da impressão tridimensional.^{3,14,16-18,22}

A partir desse instrumento tecnológico, surgiram propostas de cirurgia guiada sem abertura de retalho. O correto diagnóstico e preparo prévio protético para procedimentos cirúrgicos guiados, foi idealizado e essencial para sua execução, adicionando o que já é usualmente aplicado nas reabilitações orais.^{5,7,10,19,22}

A instalação de implantes na região estética é um desafio para os implantodontistas. Os detalhes funcionais e estéticos em região anterior estética dependem da exata inserção e localização do implante. Há a necessidade da realização do tratamento restaurador com grande precisão. A previsibilidade cirúrgico-protética é melhorada com a técnica cirúrgica guiada. A reabilitação com implantes demanda uma grande exigência estética (contorno, forma, posição da coroa dentária, textura superficial e matiz da coroa, arquitetura gengival), que só pode ser obtida com avaliação e planejamento cuidadosos.^{5,18,19}

Os sistemas computadorizados no formato CAD/CAM são usados em forma de *softwares* de planejamento e na instalação de implantes dentários.^{5,7,18,22} As vantagens do CAD/CAM são o planejamento do guia anatômico em 3D, guia cirúrgico fabricado com fidelidade anatômica, correta seleção do comprimento e posicionamento dos implantes.^{16,21}

A taxa de sobrevivência de implantes instalados com cirurgia guiada apresenta resultados promissores.^{1,6,11,23} Em relação à cirurgia convencional com retalho, a cirurgia guiada é mais rápida e menos invasiva para qualquer tipo de edentulismo.^{3,10,12,19} Em

estudos comparativos *in vivo*, implantes unitários em região estética de maxila a taxa de sobrevivência é 100%² e de 92%⁴, para o período total de 1,1 anos e 1,3 anos, respectivamente.

Durante o planejamento virtual dos implantes, é possível estudar a espessura de mucosa, o correto tamanho e distribuição dos implantes, a relação dos implantes com outros implantes e estruturas críticas, o planejamento e a seleção do componente protético e a confecção prévia da prótese, o planejamento do guia cirúrgico. Consequentemente reduz o tempo cirúrgico, promove maior segurança ao profissional, a maior preservação dos tecidos periimplantares.^{3,7,10,12,19} Reduz o desconforto do paciente, como a dor, edema e inflamação.^{3,6,8-12,14,22,24} Permite uma cicatrização mais rápida, ganho estético imediato, reduz a morbidade do paciente, maior satisfação do paciente.^{4,10,18-19}

A cirurgia guiada tem indicação para casos críticos de volume ósseo ou anatomia, os quais a posição do implante é fundamental para a estética dos tecidos.^{1,5,19} Em casos com indicação para mínima exposição óssea ou sem retalho, e para os pacientes que são excluídos dos procedimentos convencionais de implantes, para os pacientes compensados que tomam anticoagulantes, bifosfonatos ou com ansiedade, diabéticos compensados. Pode evitar procedimentos de enxertos, e facilita a técnica com carga imediata.³

Estudos comparativos entre o planejamento virtual e os implantes instalados utilizando a técnica de cirurgia guiada não indicam uma precisão absoluta. A ausência de visibilidade durante a instrumentação, instalação e um controle tátil limitado durante o procedimento cirúrgico também devem ser considerados. As várias etapas pré-operatórias de moldagem, confecção do guia tomográfico, aquisição tomográfica, fixação do guia cirúrgico e perfuração cirúrgica, devem ser executadas de forma cuidadosa. Pois pequenos erros podem se somar durante estas etapas e resultar em desvios significantes. Estes

motivos sugerem a impossibilidade de aplicação clínica em casos de severa atrofia, alta complexidade e limítrofes, nos quais não há quantidade óssea suficiente.^{3,7,12-13,18,21}

As características adequadas na estrutura do guia cirúrgico como a rigidez, forma, espessura e suporte, e passividade são fatores importantes para a precisão do posicionamento dos implantes.^{3,7,22}

A distância de segurança dos implantes às estruturas vitais é indicada o mínimo de 1mm.¹³ Outros autores citam o mínimo de 2mm.²¹

É fundamental uma ampla experiência do profissional na técnica convencional, amplo conhecimento de anatomia, para a execução da técnica de cirurgia guiada sem retalho.⁷ A precisão do implante com guia muco-suportado, ósseo-suportado em cirurgia guiada é maior que na cirurgia convencional.^{14,16,22} Em guias dentosuportados, utilizados em casos unitários, a regularidade do implante na sua execução é maior.²

Estudos *in vivo* mostraram que os menores desvios foram observados nos casos unitários guiados.^{16,22} Os maiores, nos casos de extremo livre e parcial extenso. Os desvios dependem da extensão edêntula e na distribuição dos dentes remanescentes. Em relação à posição dos implantes, em casos com arco dentário com remanescente dentário diminuído as discrepâncias foram mais pronunciadas que casos de implantes unitários.²²

Em implantes unitários os guias planejados e confeccionados através do sistema computadorizado CAD/CAM, são mais precisos do que os executados em guias convencionais.^{16,22}

Diversos estudos são realizados na precisão da técnica guiada.^{14,16,22,25} Portanto para um menor desvio durante a perfuração, é importante o paralelismo ao cilindro e uma posição cêntrica da broca em relação ao guia de broca.²⁵ São indicados movimentos intermitentes, de entrada e saída da broca do guia, para verificar a suavidade dos

movimentos das brocas.²⁵⁻²⁷ A temperatura óssea aumenta, com o uso do guia em cirurgia sem retalho, comparada à perfuração convencional. Mas em estudo *in vitro* não apresentou uma temperatura, que gera a degradação necrótica ao tecido. Devido ao uso de barreira, o guia cirúrgico, evita a irrigação adequada, durante a perfuração do implante. Por isso, o cirurgião, deve empregar técnicas para evitar o aquecimento, como movimentos intermitentes com a broca. Mas, com a irrigação adequada, e o uso correto da técnica, a cirurgia guiada é segura e eficiente.²⁷

Em estudo *in vitro* com tíbias de coelho, verificou-se a reutilização da broca na técnica guiada e na técnica clássica. O aumento da temperatura é diretamente proporcional ao número de vezes que a broca é usada, mas nenhuma das técnicas geraram temperaturas críticas que induzem a necrose óssea.²⁸

Na técnica guiada sem retalho, o tabagismo pode influenciar a eficácia do procedimento.^{15,29} A espessura da mucosa em fumantes é maior.¹⁵ Guias cirúrgicos prototipados por esteriolitografia suportados por mucosa devem ser utilizados com cuidados em fumantes. A maior espessura de mucosa em fumantes pode explicar a imprecisão do guia tomográfico e cirúrgico.¹⁵ E as diferenças na precisão dos implantes, podem influenciar na durabilidade do implante, da prótese sobre implante, e consequentemente causar complicações periimplantares.⁹

Em implantes unitários em região anterior na maxila em estudos *in vivo*, a média de desvio na plataforma do implante planejado e executado foi $0,84 \pm 0,44$ mm e $1,16 \pm 0,69$ mm, de desvio no ápice.¹⁹ E de $0,21$ mm na plataforma e $0,32$ mm no ápice.² A média no desvio angular de $2,7^\circ \pm 2,6^\circ$. Na direção sagital, a tendência da maioria (70%) dos implantes executados em direção mais bucal do que a posição planejada e 19% desviados para lingual. Os desvios bucal e lingual, estatisticamente não significantes.¹⁹

Implantes unitários são geralmente mais confiáveis ao posicionamento, em guias CAD/CAM do que em guias convencionais, em estudos comparativos *in vivo*.¹⁶ Os resultados demonstraram que os implantes frequentemente são instalados mais profundos, no sentido apical, que o planejado em ambos os guias. Entretanto a posição coronal executada é mais confiável, em guias gerados por computador.¹⁶

Implantes instalados com a técnica sem retalho apresentaram melhores resultados clínicos, radiográficos²⁸⁻²⁹ e imunológicos do que implantes instalados com a técnica com retalho, em estudo comparativo, no período de 1,3 anos.²⁸

Em estudo comparativo *in vivo*, os níveis da crista óssea em implantes unitários em com cirurgia guiada em região estética de maxila, na técnica com retalho, foram mais apicais em relação a plataforma do implante do que a técnica sem retalho, com diferenças significativas estatisticamente, durante o período de 15 meses pós-operatórios, através da comparação das imagens radiográficas periapicais iniciais e finais.⁴

Os bons resultados estéticos são atribuídos aos menores danos à gengiva interdental, e a conservação do contorno favorável da mucosa, durante o *punch* do tecido mole, utilizado na técnica sem retalho. Portanto, a cirurgia guiada em região anterior de maxila, apresenta previsibilidade e resultados altamente estéticos. Particularmente na preservação da papila.¹⁹ Ambas as técnicas, com e sem retalho, apresentam alta taxa de sobrevivência.³⁰ Mas, a técnica sem retalho, em curto prazo, os resultados estéticos foram melhores.⁴

Em estudo *in vivo* o Índice de Papila (PPI), em implantes unitários em região estética de maxila, aumentou no período total de 15 meses, para a técnica com retalho e sem retalho guiada. Mas o grupo sem retalho com cirurgia guiada, houve uma mudança significativamente maior no PPI, entre os meses 6 e 9, após a instalação da coroa protética,

mas sem diferenças significativas estatisticamente para o período total do estudo, de 1,3 anos.⁴

Conclusões

A técnica de cirurgia guiada em região estética anterior pode apresentar desvios no posicionamento dos implantes e complicações, mas permite a realização de cirurgias sem retalho, com segurança e precisão, sem o comprometimento clínico e protético, com a redução da dor pós-operatória e tempo operatório. Permite o planejamento prévio cirúrgico e protético. Apresenta bons resultados estéticos, alta taxa de sobrevivência e satisfação do paciente.

Referências

1. Berdough M, Fortin T, Blanchet E, Isidori M, Bosson JL. Flapless implant surgery using a image-guided system. A 1- to- 4 retrospective multicenter comparative clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010;12(2):142-52.
2. Behneke A, Burwinkel M, Knirem C, Behneke N. Accuracy assessment of cone beam computed tomography derived laboratory-based surgical templates on partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res* 2012;23(2):137-43.
3. D'haese J, Van De Velde T, Komiyama A, Hultin M, De Bruyn H. Accuracy and complications using computer-designed stereolithographic surgical guides for oral rehabilitation by means of dental implants: a review of the literature. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14(3):321-335.
4. Bashutski JD, Wang HL, Rudek I, Moreno I, Koticha T, Oh TJ. Effect of flapless surgery on single-tooth implants in the esthetic zone: a randomized clinical trial. *J Periodontol* 2013;84(12):1447-54.
5. Mandalari GA, Vlck SD. Guided implant with placement of presurgical CAD/CAM patient-specific abutment and provisional in the esthetic zone. *Compendium* 2014;35(7):494-504.
6. Hultin M, Svedsson KG, Trulsson M. Clinical advantages of computer guided implant placement: a systematic. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;23(6):123-34.
7. Luiz J, Fontão FNGK, Padovan EM, Bernardes SR. Cirurgia Guiada Sem Retalho Para Implante Unitário em Região Estética. *Implant News* 2012;9(6):51-6.
8. Tsoukaki M, Lalpidis CDR, Sakellari D, Tsalikis D, Mickrogiorgis G, Konstantinidis A. Clinical, radiographic, microbiological, outcomes of flapped vs. Flapless dental implants: a prospective randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2012; 24(9):969-76.
9. Izquierdo-Parmegiani JM, Pérez-Sanchés A, Cabanã-Muñoz ME. A pilot study of postoperative pain after two surgery techniques: a randomized clinical prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013;28(1):1305-10.
10. Pozzi A, Tallarico M, Marchetti M, Scrafò M, Esposito M. Computed guided versus free-hand placement immediately loaded dental implants: 1 year post-loading results of a multicenter randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol* 2014;7(3):229-49.
11. Vasak C, Kohal F, Lettner S, Rohner D, Zehner W. Clinical and radiological evaluation of templated guided (NobelGuide) treatment concept. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25(1):116-23.

12. Mandalaris GA, Rosenfeld AL, King SD, Nevins ML. Computer-guided implant dentistry for precise implant: combining specialized stereolithographically generated drilling guided and surgical implant instrumentation. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30(3):275-81.
13. Yatzkair G, Cheng A, Brodie S, Raviv E, Boyan B D, Schwartz Z. Accuracy of computer-guided implantation in a human cadaver model. *Clin Oral Implants Res* 2014; Sep 15. Epub ahead of print.
14. Arisan V, Karabuda CZ, Mumcu E, Ozdemir T. Implant positioning errors in freehand and computer-aided placement methods: a single-blind clinical comparative study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013;28(1):190-204.
15. D'haese J, De Bruyn H. Effect of smoking habits on accuracy of implant placement using mucosally supported stereolithographic surgical guides. *Clin Implant Dent Related Res* 2013;15(3):402-11.
16. Farley NE, Kennedy K, McGlumpy EA, Clelland NL. Split-mouth comparison of the accuracy of computer-generated and conventional surgical guides. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013;28(2):563-72.
17. Cassetta M, Giansanti M, Di Mambro A, Stefanelli LV. Accuracy of positioning implants inserted a mucosa-supported stereolithographic surgical guide in the edentulous maxilla and mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29(55):1071-8.
18. Oh TJ, Billy E, Wang HL. Flapless implant surgery in esthetic in the region: advantages and precautions. *Int J Periodont Restorat Dent* 2007;27(1),27-33.
19. Fürhauser R, Mailath-Pokorny G, Haas R, Busenlechner D, Watsek G, Pommer B. Esthetics of flapless of single implants in the anterior maxilla using guided surgery : association of three-dimensional accuracy and pink esthetic score. *Clin Implant Dent and Relat Research* 2014. Epub ahead of print.
20. Soares MM, Harari ND, Cardoso ES, Manso MC, Conz MB, Jr GMV. An *in vitro* model to evaluate the accuracy guided surgery systems. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012;27(4),821-824.
21. Nokar E, Jalbout ZN, Classi A J, Wexler A, Sarment D, Tarnow DP. Precision of flapless implant using real-time surgical navigating: a case series. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;15(3),1123-27.
22. Behneke A, Burwinkel M, Behneke N. Factors influencing transfer accuracy of cone beam CT- derived template based implant placement. *Clin Oral Implants Res* 2012;23(4):416-23.
23. Tahmaseb A, Wismeijer D, Coucke W, Dercksein W. Computer technology applications in surgical in implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29 Suppl:25-42.

24. Fortin T, Bosson JL, Isidori M, Blanchet E. Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21(2):298-304.
25. Koop R, Vercruyssen M, Vermeulen K, Quirynen M. Tolerance within the sleeve inserts of different surgical guides for guided implant surgery. *Clin Oral Implants Research* 2013;24(6):630-34.
26. Scarano A, Piatelli A, Assenza B, Carrinza F, Donato LD, Romani GL, Merla A. Infrared thermographic evaluation temperature modifications induced during implant site preparation with cylindrical versus conical drills. *Clin Implant Dent Relat Res* 2011;13(4):319-23.
27. Migliorati M, Amorfini L, Signori A, Barberis F, Biavati AS, Benedicenti S. Internal bone temperature change during guided surgery preparations for dental implants: an *in vitro* study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013;28(6):1464-69.
28. Scarano A, Piatelli A, Assenza B, Carrinza F, Donato LD, Romani GL, Merla A. Infrared thermographic evaluation temperature modifications induced during implant site preparation with cylindrical versus conical drills. *Clin Implant Dent Related Research* 2011;13(4):319-23.
29. Nickening J, Wichmann M, Schelegel KA, Nckenke E, Eitner S. Radiographic evaluation of marginal bone levels during healing period, adjacent to parallel-screw cylinder implants inserted in the posterior zone of the jaws, placed with flapless surgery. *Clin Oral Implants Research* 2010;21(12):1386-93.
30. D'haese J, Van De Velde T, Komiyama A, Hultin M, De Bruyn H. Accuracy and complications using computer-designed stereolithographic surgical guides for oral rehabilitation by means of dental implants: a review of the literature. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14(3):321-335.

6. Referências

1. Arisan V, Karabuda CZ, Mumcu E, Ozdemir T. Implant positioning errors in freehand and computer-aided placement methods: a single-blind clinical comparative study. *Int J OralMaxillofacImplants*.2013;28(1):190-204.
2. Bashutski JD, Wang HL, Rudek I, Moreno I, Koticha T, Oh TJ. Effect of flapless surgery on single-tooth implants in the esthetic zone: a randomized clinical trial. *J Periodontol*.2013;84(12):1447-54.
3. Behneke A, Burwinkel M, Knirem C, Behneke N. Accuracy assessment of cone beam computed tomography derived laboratory-based surgical templates on partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res*.2012;23(2):137-43.
4. Behneke A, Burwinkel M, Behneke N. Factors influencing transfer accuracy of cone beam CT- derived template based implant placement. *Clin Oral Implants Res*.2012;23(4):416-23.
5. Berdugo M, Fortin T, Blanchet E, Isidori M, Bosson JL. Flapless implant surgery using a image-guided system. A 1- to- 4 retrospective multicenter comparative clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*.2010;12(2):142-52.
6. Cassetta M, Giansanti M, Di Mambro A, Stefanelli LV. Accuracy of positioning implants inserted a mucosa-supported stereolithographic surgical guide in the edentulous maxilla and mandible. *Int J Oral MaxillofacImplants*.2014;29(55):1071-8.
7. D'haese J, Van De Velde T, Komiyama A, Hultin M, De Bruyn H. Accuracy and complications using computer-designed stereolithographic surgical guides for oral rehabilitation by means of dental implants: a review of the literature. *ClinImplantDentRelat Res*.2012;14(3):321-335.
8. D'haese J, De Bruyn H. Effect of smoking habits on accuracy of implant placement using mucosally supported stereolithographic surgical guides. *ClinImplantDentRelated Res*. 2013;15(3):402-11.
9. Farley NE, Kennedy K, McGlumpy EA, Clelland NL. Split-mouth comparison of the accuracy of computer-generated and conventional surgical guides. *Int J OralMaxillofacImplants*.2013;28(2):563-72.
10. Fortin T, Bosson JL, Isidori M, Blanchet E. Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using a image-guided system. *Int J Oral Maxillofac Implants*.2006;21(2):298-304.
11. Fürhauser R, Mailath-Pokorny G, Haas R, Busenlechner D, Watsek G, Pommer B. Esthetics of flapless of single implants in the anterior maxilla using guided surgery : association of three-dimensional accuracy and pink esthetic score. *Clin Implant Dent and Relat Research*. 2014. Epub ahead of print.

12. Hultin M, Svesson KG, Trulsson M. Clinical advantages of computer guided implant placement: a systematic. *Clin Implant Dent Relat Research*. 2012;23(6):123-34.
13. Izquierdo-Parmegiani JM, Pérez-Sanchés A, Cabanã-Muñoz ME. A pilot study of postoperative pain after two surgery techniques: a randomized clinical prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*.2013;28(1):1305-10.
14. Katsoulis J, Avrampou M, Spycher M, Spitic M, Enkling N, Mericske-Stern R. Comparison of implant stability by means of resonance frequency analyses for flapless and conventionally insert implants. *Clin Implant Dent Relat Research*.2012;14(6): 321-35.
15. Koop R, Vercruyssen M, Vermeulen K, Quirynen M. Tolerance within the sleeve inserts of different surgical guides for guided implant surgery. *Clin Oral Implants Research*. 2013;24(6):630-34.
16. Luiz J, Fontão FNGK, Padovan EM, BernardeSR. Cirurgia Guiada Sem Retalho Para Implante Unitário em Região Estética. *Implant News*.2012;9(6):51-6.
17. Mandalari GA, Vlck SD. Guided implant with placement of presurgical CAD/CAM patient-specific abutment and provisional in the esthetic zone. *Compedium*.2014;35(7):494-504.
18. Mandalari GA, Rosenfeld AL, King SD, Nevins ML. Computer-guided implant dentistry for precise implant: combining specialized stereolithographically generated drilling guided and surgical implant instrumentation. *Int J Periodontics Restorative Dentist*.2010;30(3):275-81.
19. Migliorati M, Amorfini L, Signori A, Barberis F, Biavati AS, Benedicenti S. Internal bone temperature change during guided surgery preparations for dental implants: an *in vitro* study. *Int J Oral Maxillofac Implants*.2013;28(6):1464-69.
20. Nickening J, Wichmann M, Schelegel K A, Nckenke E, Eitner S. Radiographic evaluation of marginal bone levels duringhealing period,adjacent to parallel-screw cylinderimplants inserted in the posterior zone of the jaws, placed with flapless surgery. *Clin Oral Implants Research*.2010;21(12),1386-93.
21. Nokar E, Jalbout ZN, Classi AJ, Wexler A, Sarment D, Tarnow DP. Precision of flapless implant using real-time surgical navigating: a case series. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011;15(3),1123-27.
22. Oh TJ, Billy E, Wang H L. Flapless implant surgery in esthetic in the region: advantages and precautions. *Int J Periodont Restorat Dentist*.2007;27(1),27-33.
23. Pozzi A, Tallarico M, Marchetti M, Scrafò M, Esposito M. Computed guided versus free-hand placement immediately loaded dental implants: 1 year post-loading results of a multicenter randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*.2014;7(3),229-49.

24. Santos PLD, Queiroz TP, Margonar R, Carvalho ACGDS, Jr WB, Rezende RRR, et al. Evaluation of bone heating, drill deformation, and drill roughness after implant osteotomy: guided surgery and classic drill procedure. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29(1):51-9.
25. Scarano A, Piatelli A, Assenza B, Carrinza F, Donato LD, Romani GL, Merla A. Infrared thermographic evaluation temperature modifications induced during implant site preparation with cylindrical versus conical drills. *Clin Implant Dent Related Research.* 2011; 13(4): 319-23.
26. Soares MM, Harari ND, Cardoso ES, Manso MC, Conz MB, Jr GMV. An *in vitro* model to evaluate the accuracy guided surgery systems. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012;27(4),821-824.
27. Tahmaseb A, Wismeijer D, Coucke W, Dercksein W. Computer technology applications in surgical in implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014; 29 Suppl:25-42.
28. Tsoukaki M, Lalpidis CDR, Sakellari D, Tsalikis D, Mickrogiorgis G, Konstantinidis A. Clinical, radiographic, microbiological, outcomes of flapped vs. Flapless dental implants: a prospective randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2012; 24(9):969-76.
29. Vasak C, Kohal F, Lettner S, Rohner D, Zehner W. Clinical and radiological evaluation of templated guided (NobelGuide) treatment concept. *Clin Oral Implants Res.* 2014; 25(1):116-23.
30. Yatzkair G, Cheng A, Brodie S, Raviv E, Boyan BD, Schwartz Z. Accuracy of computer-guided implantation in a human cadaver model. *Clin Oral Implants Res.* 2014; Sep 15. Epub ahead of print.

7. Apêndice

**TERMO DE CONSENTIMENTO PARA TRATAMENTO ODONTOLÓGICO
COM IMPLANTES OSSEOINTEGRADOS**

Por este instrumento particular declaro, para os efeitos éticos e legais, que eu (nome) _____
_____, (nacionalidade) _____,
(profissão) _____, portador(a) do RG nº _____,
CPF nº _____, residente e domiciliado(a) à Rua _____
_____, na cidade de _____, Estado de _____

concordo com absoluta consciência dos procedimentos a que vou me submeter para instalação de implantes osseointegrados e reabilitação protética sobre os implantes na(s) região(ões) 12 e 24 - 11, 21 e 22, nos termos abaixo relacionados:

- 1 - Esclareço que recebi todas as informações sobre a minha participação neste tratamento, possuindo plena liberdade para me abster em participar do referido tratamento a qualquer momento;
- 2 - Esclareço também, que fui amplamente informado(a) por um profissional, que pode ou não estar envolvido no presente tratamento, sobre os possíveis benefícios e riscos (complicações e fracassos dos implantes) que estou me submetendo durante este tratamento, tomando conhecimento de que o meu consentimento não exime a responsabilidade do profissional que está executando este tratamento;
- 3 - Estou ciente e autorizo a utilização de fotos, filmagens, modelos, exames complementares, radiografias como materiais didáticos para serem usados em aulas, congressos, apresentações científicas e publicações;
- 4 - Declaro ter sido informado sobre outras alternativas de tratamento em que não estejam envolvidos implantes osseointegrados;
- 5 - Me comprometo a retornar periodicamente após o término do tratamento, para manutenções no mínimo a cada 6 meses, ou conforme determinação da equipe, podendo inclusive ser designado um outro profissional apto para realizar as manutenções;
- 6 - Declaro ter recebido impressos com orientações sobre os cuidados pré e pós operatórios.
- 7 - Todas estas normas estão de acordo com o Código de Ética Profissional Odontológico, segundo a Resolução C.F.O. 179/93 e com a Declaração de Helsinque II.

Por estar de pleno acordo com o teor do presente termo, assino abaixo o mesmo.

Curitiba, 09 de junho de 2010.

Assinatura do paciente

Assinatura do aluno

Testemunha

Testemunha

8. Anexo

Normas para a publicação do artigo científico:

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