

Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico

Jaques Luiz

Estudo prospectivo em cirurgia guiada na reabilitação com implantes
osteointegrados em áreas unitárias de pré-maxila: Análise do índice de
sucesso e da posição real comparada à virtual

CURITIBA

2011

Jaques Luiz

Estudo prospectivo em cirurgia guiada na reabilitação com implantes
osteointegrados em áreas unitárias de pré-maxila: Análise do índice de
sucesso e da posição real comparada à virtual

Dissertação apresentada ao
Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico
como parte dos requisitos para obtenção do título
de Mestre em Odontologia,
área de concentração Implantodontia

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão
Co-orientador: Dr. Luis Eduardo Marques Padovan

CURITIBA
2011

Luiz, Jaques

L953e Estudo prospectivo em cirurgia guiada na reabilitação com implantes osteointegrados em áreas unitárias de pré-maxila: Análise do índice de sucesso e da posição real comparada à virtual. -- Curitiba, 2011

136 f. : il. ; 31 cm

Dissertação (mestrado) – Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – Programa de Pós - Graduação em Odontologia - Área de Concentração: Implantodontia. Curitiba, 2011

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão

Inclui bibliografia

1. Cirurgia Assistida por Computador. 2. Implantes Dentários. 3. Projeto Auxiliado por Computador. I. Título.

Jaques Luiz

Estudo prospectivo em cirurgia guiada na reabilitação com implantes
osteointegrados em áreas unitárias de pré-Maxila: análise do índice de sucesso
e da posição real comparada à virtual

Presidente da banca (Orientadora): Profa. Dra. Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luis Eduardo Marques Padovan

Prof. Dr. Paulo Domingos Ribeiro Junior

Aprovada em: 30/03/2011

Dedicatória e Agradecimentos

Em primeiro lugar a Deus, pois quem busca a Deus em primeiro lugar todas as outras coisas Ele acrescenta.

À minha querida esposa, Lilian Cristiane, pelo apoio, compreensão e incentivo aos meus estudos e pelo esforço em dividir sua rotina da família e da clínica.

Aos meus filhos, pelas ausências que se tornam inevitáveis quando se está estudando.

Ao Dr. Geninho Thomé, pelos ensinamentos e oportunidades, pela amizade, pelo conhecimento e pela competência, minha admiração.

À Profa. Dra. Ivete Sartori, exemplo de pesquisadora e professora, pela disponibilidade e simplicidade, pelos conhecimentos partilhados, meus mais sinceros agradecimentos.

Aos professores do curso, pelo empenho e pelo ensino tão precioso.

À minha Orientadora, Profa. Dra. Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão, que tanto me incentivou e me ajudou para que esta dissertação tivesse sucesso. Pela oportunidade de tê-la como minha Orientadora, por acreditar em mim e assim fazer parte desta conquista. Minha admiração hoje e sempre.

À amiga e incentivadora Carolina Castro por me ajudar, orientar e provar que é possível, meu muito obrigado.

A todos os colegas de mestrado que se tornaram parte de uma família durante esse tempo.

À bibliotecária Luciana Cardoso da Cunha, pelo apoio e ensino direcionado à pesquisa científica.

A todos os funcionários do ILAPEO, pela disposição em nos ajudar.

Aos pacientes que fizeram parte das pesquisas e que tiveram na ciência o seu foco principal, por acreditarem no trabalho.

À Neodent, pelo incentivo à pesquisa, doando material suficiente para conclusão dos trabalhos.

Ao Dr. Cesar e toda a equipe da Bioparts, pela disposição, colaboração e doação dos guias para confecção dos trabalhos.

À DOC CENTER na pessoa do Dr. Henrique Taglianeti, pela colaboração nas aquisições das TCFC.

Aos funcionários do laboratório, representados pelo Adércio, pelos trabalhos realizados.

Aos funcionários da minha clínica que tanto me ajudam para que tudo aconteça da melhor forma possível, meu muito obrigado.

À minha irmã Adriana e ao meu cunhado Duilio, responsáveis pela revisão ortográfica e formatação gráfica deste trabalho.

Sumário

Listas

Resumo

1. Introdução	15
2. Revisão de Literatura.....	18
3. Proposição	52
4. Materiais e Métodos	53
5. Artigo Científico.....	69
6. Referências.....	104
7. Apêndice	110
8. Anexos	132

Lista de Figuras

Figura 1 – Modelo de Gesso.....	54
Figura 2 – Guia Tomográfico	55
Figura 3 – Registro interoclusal com a guia em posição para tomada tomográfica	56
Figura 4 – Tela do <i>software</i> DentalSlice Converter.....	57
Figura 5 – Tela do programa DentalSlice mostrando o planejamento virtual.....	58
Figura 6 – Guia Cirúrgico com anilha (posicionado em boca).....	59
Figura 7 – Kit de instrumentação cirúrgica NeoGuide	60
Figura 8 – Momento da instalação do implante Cone Morse.....	62
Figura 9 – Kit de seleção protética para implantes Cone Morse	62
Figura 10 – Componente protético instalado.....	63
Figura 11 – Prótese provisória instalada	63
Figura 12 – Obtenção das medidas lineares da altura da crista alveolar do lado mesial e distal do implante	66
Figura 13 – Exemplo de tela de alinhamento das imagens do planejamento virtual dos implantes (cor rosa) e do que foi executado (cor amarela) no <i>software</i> DentalSlice.....	67
Figura 14 – Desenho esquemático da metodologia utilizada para aferição da discrepância entre as posições pré e pós-operatórias dos implantes.....	68

Lista de Tabelas

Tabela 1 (Dissertação) – Região, tipo, diâmetro e comprimento dos implantes utilizados para os 8 pacientes.....	61
Tabela 1 – Tabela comparativa entre implantes planejados e implantes executados	84
Tabela 2 – Médias e Desvios-Padrão das distâncias e dos ângulos dos implantes.....	84
Tabela 3 – Índice de sucesso em sete meses de controle	85

Lista de Abreviaturas

.bpt	Formato de arquivo das imagens digitais reconhecidas pelo <i>software</i> DentalSlice®
.cnv	Formato de arquivo das imagens digitais reconhecidas pelo <i>software</i> DentalSlice Converter®
2D	Bidimensional
3D	Tridimensional
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CAM	<i>Computer Aided Manufacturing</i>
CAS	<i>Computer Aided Surgery</i>
CCD	<i>Charge – Coupled – Device</i> (Dispositivo acoplado de carga)
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CL	Crestal
cm	Centímetro(s)
d1	Distância entre o topo do implante planejado e instalado
d2	Distância entre o centro do implante planejado e instalado
d3	Distância entre o ápice do implante planejado e instalado
D	Distal
DL	Carga tardia
DICOM	<i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i>
DSL	Implantes com espera

et al.	E outros
EVA	Escala visual analógica
GC	Guia Cirúrgico
GT	Guia Tomográfico
HeCd	Hélio-Cádmio
HU	Unidade Hounsfield
IAS	Índice Absoluto de Sobrevida
ICS	Índice Cumulativo de Sobrevida
IL	Carga imediata
ILA	implantes sem retalho
ILAPEO	Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico
ILB	Implantes com retalho
ISO	Valor do <i>Screenshot</i> do conversor
KB	Kbytes
kVp	Quilovoltagem pico
laser	<i>Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation</i>
M	Mesial
mA	<i>Miliampère(s)</i>
MB	<i>Megabytes</i>
MBI	Modificação índice de sangramento
Medida A1	Eixos x, y e z
mg	Miligrama(s)

min	Minutos
ML	Nível papilar de tecidos moles
mm	Milímetro(s)
mm ²	Milímetro(s) quadrado(s)
MPI	Modificação índice de placa
N.cm	Newton por centímetro(s)
p	Nível de significância de um teste estatístico
PAC	Paciente
PD	Profundidade de sondagem
PPI	Índice papilar
PR	Paraná
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
rpm	Rotação por minuto
SL	<i>Stereolithography</i>
SLA	<i>Stereolithography Apparatus</i>
SLC	Subcrestal
STL	<i>Standart Template Libery</i>
T0	Tempo inicial
T5	Controle de cinco meses
TC	Tomografia Computadorizada
TCFB	Tomografia Computadorizada Fan-Beam
TCFC	Tomografia Computadorizada Feixe Cônico

TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
T0	Tempo zero: Após instalação dos implantes
T7	Tempo sete: Sete meses após instalação dos implantes
TM	<i>Trademark</i>
UV	Ultravioleta
WKM	Largura da mucosa queratinizada
www	<i>World Wide Web</i>
µm	Micrômetro

Resumo

A proposta desse trabalho prospectivo longitudinal foi comparar a posição real e virtual de implantes instalados por meio da técnica de cirurgia guiada sem retalho, utilizando Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Suportado, em pacientes para reabilitação unitária e avaliar o índice de sucesso em sete meses de acompanhamento. A amostra foi constituída de oito pacientes, nos quais foram instalados 11 implantes cilíndricos com interface Cone Morse por meio da técnica de cirurgia guiada sem retalho. Os pacientes foram submetidos a um escaneamento duplo por meio de Tomografia Computadorizada Feixe Cônico (TCFC do paciente com o Guia Tomográfico e TCFC apenas do guia) e as imagens segmentadas e inseridas em *software* de planejamento. Ao término da “cirurgia virtual”, os dados foram encaminhados para confecção do Guia Cirúrgico Prototipado. Após a cirurgia, foram realizadas as tomografias pós-operatórias cujos dados permitiram estudo da sobreposição dos modelos tridimensionais com os do planejamento pré-operatório, por meio de *software* específico. Radiografias intrabucais digitais padronizadas, realizadas no pós-operatório inicial e em sete meses, foram utilizadas para mensuração de ganho ósseo e perda óssea dos implantes. Os resultados mostraram uma média de desvio angular para os 11 implantes de $2,54^\circ \pm 0,71^\circ$. Desvio coronal de $1,37 \text{ mm} \pm 0,77 \text{ mm}$ e apical de $2,13 \text{ mm} \pm 1,32 \text{ mm}$. O acompanhamento clínico-radiográfico, de sete meses, não demonstrou alterações nos implantes e nas próteses e a inflamação e mobilidade dos implantes foram ausentes. Observou-se uma média de perda óssea de $0,66 \text{ mm}$ e uma taxa de sobrevivência de 100% até o presente momento. De acordo com os resultados desta pesquisa, concluiu-se que a ocorrência dos desvios da posição real e virtual dos implantes não influenciou clinicamente na posição ideal do implante para um resultado protético favorável, indicando confiabilidade da técnica de cirurgia guiada em reabilitação unitária.

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

Abstract

The purpose of this prospective longitudinal study was to compare the position of real and virtual implants inserted through keyhole surgery technique without flap, using Prototype Guide Surgical Dento-Supported, in rehabilitation unit for patients and evaluate the success rate in seven months follow-up. The sample consisted of eight patients in whom 11 implants were installed cylindrical interface with Morse taper through the keyhole surgery technique without flap. Patients underwent a scan to double by Cone Beam Computed Tomography (CBCT of the patient with the Guide Tomography, CBCT and only the guide) and segmented images and inserted into the planning software. At the end of "virtual surgery", the data were referred for surgical preparation of the Guide Prototype. After surgery, the scans were performed post-operative whose data allowed the study of the overlap of three-dimensional models with the preoperative planning, using specific software. Standardized digital intraoral radiographs, performed at the initial postoperative and seven months, were used to measure bone gain and bone loss of implants. The results showed an average angular deviation for the 11 implants of 2.54 ± 0.71 o. Coronal deviation of $1.37 \text{ mm} \pm 0.77 \text{ mm}$ and 2.13 mm apical $\pm 1.32 \text{ mm}$. The clinical-radiographic seven months showed no changes in implants and prosthetic and inflammation and mobility of implants were absent. There was a mean bone loss of 0.66 mm and a survival rate of 100% to date. According to the results of this research, we concluded that the occurrence of deviations from the real and virtual position of the implants did not affect clinically the implant in the ideal position for a favorable outcome prosthetic, indicating reliability of the technique of keyhole surgery in the rehabilitation unit.

Key words: Surgery Computer-Assisted; Dental Implant, Computer-Aided Design.

1. Introdução

A Implantodontia vive um momento de grandes avanços desde a introdução do conceito da osteointegração, havendo uma busca contínua por um planejamento ideal com previsibilidade, visando estética, fonética e função. O sucesso das reabilitações orais e a manutenção dos casos reabilitados estão diretamente relacionados com o correto diagnóstico do desenvolvimento de um plano de tratamento detalhado. O preparo prévio indicado nos casos planejados para procedimentos cirúrgicos guiados foi idealizado complementando o que já é rotineiramente aplicado nas reabilitações orais. Toda rotina de diagnóstico e preparo protético já recomendada nas reabilitações é nominada como Planejamento Reverso. O objetivo dessa etapa deve ser o restabelecimento da harmonia do aparelho estomatognático (SARTORI, 2007).

Mais recentemente, com a introdução de sistemas de imagem tridimensional (Tomografia Computadorizada) associados aos conceitos de estereolitografia, tornou-se possível, por meio de modelagem computacional, a confecção de Guias Cirúrgicos posicionados diretamente sobre a mucosa ou o dente. Diante desse avanço tecnológico, surgiram propostas de cirurgia guiada sem abertura de retalho. Sistemas computadorizados de navegação no formato CAD/CAM têm chegado em forma de *softwares* comerciais para planejamento e colocação de implantes dentários (VAN STEENBERGHE et al., 2003; GATENO et al., 2003; DI GIACOMO et al., 2005; OZAN, TURKYILMAZ & YILMAZ 2007; ERSOY et al., 2008; OZAN et al., 2009; VIEGAS et al., 2010; D'HAESE et al., 2010).

Desse modo, por meio de *softwares* específicos, aliados a imagens de alta resolução, o cirurgião consegue executar uma “cirurgia virtual” através da confecção prévia de um Guia Tomográfico apropriadamente projetado na tela do computador que, por sua vez, orienta o posicionamento dos “implantes virtuais” em relação aos outros

implantes, ao alvéolo, às estruturas críticas, à oclusão e à estética prospectivas (VAN ASSCHE et al., 2010; CHEN et al., 2010).

Em relação à cirurgia convencional, a colocação de implantes sem retalho, que é um procedimento mais rápido e menos invasivo para restaurar qualquer tipo de edentulismo, tem se tornado cada vez mais popular (OZAN, TURKYILMAZ & YILMAZ 2007; OH et al., 2006; OH et al., 2007). Alguns estudos sugerem que a inflamação gengival, a altura do epitélio juncional e perda óssea ao redor dos implantes podem ser reduzidas quando os implantes são colocados sem elevação do retalho (YOU et al., 2009). A vascularização do tecido peri-implantar é um parâmetro muito importante no estabelecimento e na manutenção do tecido saudável após a inserção de implantes dentários. É sugerido que o procedimento sem retalho pode aumentar a vascularização da mucosa peri-implantar (KIM et al., 2009).

A técnica da cirurgia guiada sem retalho apresenta muitas vantagens, entre as quais a redução do tempo cirúrgico, maior preservação dos tecidos, diminuição dos sintomas pós-operatórios, como dor, edema e inflamação, permitindo uma cicatrização mais rápida. Portanto essa técnica oferece um ganho estético imediato, uma redução da morbidade do paciente, uma maior precisão cirúrgica, conforto ao paciente e segurança do profissional. (HAHN, 2000; BECKER et al., 2005; FORTIN et al., 2006; OH et al., 2007; OZAN, TURKYILMAZ & YILMAZ 2007; GABRIĆ PANDURIĆ et al., 2008; BECKER et al., 2009); TURKYILMAZ & SUAREZ 2009; THOMÉ et al., 2009; CHEN et al., 2010).

Apesar dessas vantagens, a técnica da cirurgia guiada sem retalho apresenta algumas desvantagens uma vez que o cirurgião trabalha em campo fechado e sempre há o risco de angulações equivocadas das posições dos implantes podendo incorrer em complicações. Daí a necessidade de se realizar com muito critério cada etapa da técnica para obter precisão nos resultados. (ERSOY et al., 2008; VALENTE, SCHIROLI & SBRENNNA 2009; ARISAN, KARABUDA & OZDEMIR 2010; VIEGAS et al., 2010).

Sempre em busca de melhoria em relação à precisão da técnica da cirurgia guiada, vários estudos têm sido desenvolvidos avaliando a transferência do posicionamento planejado dos implantes para o campo operatório, por meio da sobreposição dos modelos CAD tridimensionais pré e pós-operatórios em estudos *in vitro* em cadáveres (SARMENT et al., 2003; VAN STEENBERGHE et al., 2005; VAN ASSCHE et al., 2007); RUPPIN et al., 2008; PETERSON et al., 2010), trabalhos *in vitro* com mandíbulas secas ou de resina epóxica (SARMENT, SUKOVIC & CLINTHORNE 2003; (VIEGAS et al., 2010) e em estudos clínicos (DI GIACOMO et al., 2005; ERSOY et al., 2008; OZAN et al., 2009; VALENTE, SCHIROLI & SBRENNNA 2009; ARISAN, KARABUDA & OZDEMIR 2010; CHEN et al., 2010; VAN ASSCHE et al., 2010).

Essa nova tecnologia apresenta inúmeras vantagens para o sucesso do tratamento restaurador envolvendo implantes osteointegrados, no que diz respeito à estética e à função, pois ele depende da exata inserção e localização dos mesmos. Contudo, observa-se uma escassez de pesquisas clínicas envolvendo reabilitação unitária em cirurgia guiada. Em função disso, o presente trabalho objetivou analisar o índice de sucesso e comparar a posição real e virtual dos implantes instalados por meio da técnica de cirurgia guiada sem retalho, utilizando Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Suportado, em pacientes para reabilitação unitária em pré-maxila.

2. Revisão de Literatura

Com o objetivo de abordar a respeito da confecção do Guia Cirúrgico Prototipado Jacobs (1992), descreveu as fases de funcionamento do aparelho de estereolitografia. Em seu estudo, relatou que o sistema de prototipagem rápida pela técnica da estereolitografia é composto por um reservatório de resina líquida fotossensível, uma plataforma de construção e de um *laser* HeCd guiado por espelhos para polimerizar a resina. Iniciada a etapa de construção do biomodelo, também começa a construção de uma estrutura de suporte para o biomodelo, composta do mesmo material que o sustenta dentro do reservatório de resina. Ambos são gerados no modelo CAD e no formato STL, depois transferidos para a máquina de prototipagem. Após a primeira camada de resina ser exposta ao *laser*, ela se solidifica. A seguir, a plataforma desce e uma camada subsequente é, então, polimerizada. Tal movimento repete-se até a construção completa do modelo. Finalizada essa etapa, o biomodelo é colocado em uma câmara de raios ultravioleta (UV) durante dez minutos, completando o processo. A estrutura de suporte é feita do mesmo material do biomodelo e removida somente após a completa polimerização.

Weinberg (1993), concluiu em seu estudo que para ter longevidade nos implantes um dos fatores é a posição ideal. Portanto um escaneamento tomográfico oferece uma visão tridimensional, que auxilia o cirurgião no posicionamento do implante durante o planejamento. Por meio de um corte axial, um transversal e um coronal panorâmico, a imagem tridimensional é obtida. Essas imagens proporcionam a visualização de estruturas anatômicas importantes como, por exemplo, fossas nasais, seio maxilar e canal mandibular.

Takehita e Suetsugu (1996), descreveram um método de fabricar um Guia Tomográfico/Cirúrgico Convencional com um tubo de aço inoxidável para a avaliação radiográfica precisa e instalação do implante. Relataram uma técnica pré-cirúrgica utilizando Tomografia Computadorizada para determinar com precisão a posição da instalação do implante. Um guia é geralmente utilizado para o planejamento pré-cirúrgico com implantes, entretanto, um grande obstáculo é que os marcadores radiopacos nas imagens de TC não são oferecidos com clareza. Tubos de titânio são inseridos no guia para proporcionar uma maior precisão na tomada radiográfica, esses tubos são baratos, indicam a eventual inclinação do implante e proporcionam uma posição de instalação precisa através da Tomografia Computadorizada (TC) sem interferência de artefatos.

Verstreken et al. (1996), relataram o desenvolvimento de um sistema para o planejamento pré-operatório em implantes dentários (SimPlant[®]2), usando Tomografia Computadorizada reformatada em conjunto com reconstruções tridimensionais e imagens de implantes em tamanhos variados. Descreveram uma técnica para digitalizar e visualizar uma prótese preexistente e sobrepor sua imagem à do osso alveolar, permitindo visualizar sua inter-relação. Observaram que é possível, portanto, executar o planejamento e uma cirurgia virtual no monitor do computador, inter-relacionando-se todos os dados obtidos na TC, superpondo as imagens. Para tanto, selecionaram 20 pacientes submetidos à Tomografia Computadorizada, em um total de 20 planejamentos nos quais utilizaram apenas cortes transversais reformatados (2D). Em um segundo momento, o mesmo profissional realizou mais 20 planejamentos usando todos os recursos do programa. Os planejamentos foram gravados à medida que eram realizados, separadamente, sem que o profissional pudesse compará-los. Um cirurgião e um protesista compararam os dois tipos de planejamento empregando o programa em 3D e respondendo questões sobre o planejamento em face da melhor osseointegração, biomecânica, resolução estética e efeito em 3D. Do ponto de vista quantitativo, utilizando o programa completo, diversas correções foram efetuadas no planejamento em 2D,

sendo que, de nove pacientes portadores de próteses digitalizadas, oito foram corrigidas. Do ponto de vista qualitativo, destacaram-se as correções que envolviam o paralelismo dos implantes, as alterações relacionadas à visualização de dentes remanescentes e a visualização dos dentes das próteses preexistentes, permitindo orientar a inclinação dos implantes, de modo a receber carga em seu longo eixo ou mais favorável do ponto de vista biomecânico. Concluíram que o estudo comprovou a grande utilidade do sistema para a obtenção de melhores resultados.

Verstreken et al. (1998), abordaram a respeito da diferença entre o planejamento realizado com base em imagens 2D e 3D. Concluíram que o grande benefício oferecido pelo sistema 3D é o de incluir uma prótese no planejamento pré-cirúrgico, conseguido por meio de um escaneamento duplo. Esse fato oferece um resultado final melhor em biomecânica e estética, assim como evita danos ao nervo mandibular, bem como perfuração de seio, fenestrações e deiscências.

Wolf (1998), publicou estudo discutindo fatores psicossociais envolvidos na perda de elementos dentários. Relatou que o sorriso em nossa sociedade tem conotações bastante significativas; anuncia bem-estar, alegria, segurança, autossatisfação, satisfação em relação ao outro, boa acolhida á aproximação. Os dentes completam a personalidade, ou seja, a função do sorriso não se completa na ausência dos dentes, pois se produz aí uma falta no que se queira demonstrar. A inibição do sorriso tem consequências, pois se desconstrói a auto-estima, impede-se a demonstração da alegria e do acolhimento, prejudica-se o convívio social. Quando uma pessoa perde um ou mais dentes, deve-se colocar em foco tanto os danos funcionais como os desequilíbrios que esse acontecimento pode causar em sua organização psíquica e social. O dentista deve estar atento não apenas aos aspectos técnicos do trabalho que executará nesse paciente, sendo de fundamental importância que considere os fatores psicológicos e as questões subjetivas que envolvem a situação. Seu trabalho

deve visar à recomposição das estruturas dentária e facial e da aparência estética de pessoas que têm sentimentos, desejos e fantasias inconscientes e, que, portanto, nem sempre sabem nomear o que sentem ou querem.

Hahn (2000), propõe que com uma seleção adequada do paciente, cirurgias de elementos unitários com carga imediata sem retalho podem oferecer benefícios significativos ao paciente. As condições clínicas para isso são: boa qualidade óssea, quantidade mínima de osso para colocar um implante de 3,8 mm (diâmetro) x 12 a 16 mm (comprimento), pelo menos 3 mm de espessura de mucosa queratinizada, presença de um dente adjacente que possa suportar as cargas mastigatórias em oclusão e habilidade para estabilizar o implante durante a instalação. Por meio de um relato de caso clínico concluiu-se que essa técnica oferece ao paciente menos desconforto pós-operatório e melhor suprimento sanguíneo devido à manutenção do periósteo. Essa técnica, porém, exige do profissional maior habilidade, por diminuir a visibilidade do leito ósseo a ser operado.

Segundo Campelo e Camara (2002), as cirurgias sem retalho apresentam várias vantagens para o cirurgião e para o paciente, entre elas, menor tempo, menor sangramento e não há necessidade de suturas. Essa técnica foi avaliada em 359 pacientes em que foram instalados 770 implantes. Após dez anos de acompanhamento, o índice de sucesso foi de 74,1% para os implantes instalados em 1990 e de 100% em 2000. A cirurgia de implante sem retalho é um procedimento previsível quando a seleção dos pacientes e a técnica cirúrgica são adequadas. A angulação correta da broca é fundamental no processo, em que a possibilidade de fenestração relacionada com a inclinação errada da broca deve ser minimizada. Tal como acontece com todas as técnicas, existem algumas vantagens e desvantagens associadas com a colocação do implante sem retalho cirúrgico. É o cirurgião que deve tomar a decisão de colocar implantes através de uma abordagem sem retalho, dependendo da quantidade e da

morfologia do osso que irá receber os implantes e com base na sua própria experiência na técnica cirúrgica.

Van Steenberghe et al. (2003), preocupados com o erro na transferência do planejamento virtual para o campo operatório, realizaram um estudo em que utilizaram três cadáveres para fixação de dois implantes zigomáticos bilaterais. Os autores relataram que consideram o procedimento de implantes zigomáticos bastante delicado, pois o cirurgião depara-se com uma visão limitada do campo operatório, exigindo a abertura de uma janela na parede lateral do seio maxilar para controlar a inclinação do eixo do implante zigomático em relação às estruturas nobres da região. Portanto essa complexidade no procedimento levou os pesquisadores a planejar e executar a cirurgia de colocação de implantes por meio de Guias Cirúrgicos de Estereolitografia. Os Guias Cirúrgicos eram Ósseo-Suportados do sistema SurgiGuide[®]3, mas não comentaram como esses eram estabilizados na maxila. Os pesquisadores apreciaram a técnica *flapless*, especialmente para implantes zigomáticos, pois, com a aplicação desse tipo de tecnologia, a necessidade da abertura da pequena janela no seio maxilar para orientação do cirurgião durante o procedimento cirúrgico torna-se dispensável. Os autores compararam os resultados obtidos com o máximo de erro permissível, que consideraram 0,1 mm, as mensurações em relação ao planejamento e à execução cirúrgica foram realizadas diretamente sobre as imagens 3D. Realizaram três medidas: a angulação, a distância em relação à entrada na maxila e a distância em relação à saída no zigoma. A angulação variou entre 3,1° e 6,9° e as distâncias entre 2,7 mm e 6,74 mm. O erro de transferência foi um fator crítico nessa pesquisa, cinco dos seis zigomas operados obtiveram 3,5° e desvios lineares de 3 mm em média. Contudo, os autores não consideraram esses valores significativos clinicamente. Baseados na variabilidade dimensional do zigoma, tais erros podem, até mesmo quando planejados no computador e transferidos com precisão, criar perigos potenciais, pois a fenestração posterior pode realmente resultar em danos para as estruturas musculares e neurovasculares da região

temporal. Concluíram que os desvios aumentados podem ser explicados por fatores como limitação de abertura bucal e posicionamento muito posterior do local de entrada do implante. Apesar das diferenças observadas, os autores relatam que a técnica é encorajadora para alcançar melhores resultados com o planejamento a partir das imagens tomográficas e com a transferência segura para o campo operatório.

Sarment, Sukovic e Clinthorne (2003), objetivaram com este estudo realizar uma investigação para comparar a precisão dos Guias Cirúrgicos Convencionais com Guias Estereolitografados. O estudo foi realizado com mandíbulas edêntulas de resina epóxi e planejados cinco implantes de cada lado, sendo que do lado direito usaram Guia Cirúrgico Convencional e do esquerdo, Guia Cirúrgico Estereolitografado. As imagens foram segmentadas com uso do *software* Mimics[®]4. O programa SimPlant[®] foi utilizado para o planejamento virtual dos implantes e para o grupo dos Guias Prototipados. Após a realização da osteotomia, as mandíbulas epóxi foram submetidas à nova tomografia, a fim de comparar o lado-teste (esquerdo) com o lado-controle (direito). A comparação foi computadorizada, atribuindo para cada osteotomia dois pontos, os quais se localizavam no seu longo eixo (coordenadas x, y, z); um ponto na porção imediatamente superior à perfuração e outro no ápice (10 mm do ponto da perfuração). Repetiram-se tais medidas por duas vezes, em dias distintos, pelo mesmo examinador e foram calculadas as médias de ambas as aferições. As distâncias entre os pontos e os ângulos formados entre o implante virtual e a perfuração correspondente foram calculadas matematicamente. A distância média entre o implante planejado e o real foi de 1,5 mm na porção cervical e 2,1 mm no ápice, quando o Guia Convencional foi usado. As mesmas medidas foram significativamente reduzidas até 0,9 mm (porção cervical) e 1,0 mm (porção apical), quando o Guia Estereolitografado foi utilizado. Os autores defenderam que uma melhora significativa foi encontrada em todas as medidas que envolveram os Guias Cirúrgicos de Estereolitografia.

Vrielinck et al. (2003), em estudo *in vivo* objetivaram apresentar e validar um sistema de planejamento para a inserção do implante zigomático e pterigóide com base na Tomografia Computadorizada pré-operatória. Um estudo clínico prospectivo foi realizado em 29 pacientes. Um guia de broca personalizado foi produzido por estereolitografia. Ele permite ao cirurgião determinar a posição desejada de diferentes tipos de implantes. A partir das imagens pós-operatórias, o desvio dos eixos dos implantes planejados e inseridos foi calculado. Foram observados desvios, variando de acordo com o tipo de implante e a localização dos implantes. Do ponto de vista clínico, a maioria dos implantes foi considerada adequadamente instalada. Embora todos os pacientes apresentassem atrofia maxilar severa, foram encontradas excelentes taxas de sobrevida acumulada de 92% para os implantes do osso zigomático e 93% para os implantes pterigóides.

Rocci, Martignoni e Gottlow (2003), avaliaram um protocolo de tratamento de carga imediata, que incluiu cirurgia sem retalho, implantes colocados em posições pré-determinadas e ligados a restaurações provisórias pré-fabricadas e os resultados clínicos de três anos. Os autores afirmaram que a carga imediata encurta o tempo de tratamento e possibilita oferecer ao paciente uma estética funcional durante todo o tratamento. Um total de 97 implantes Brånemark System Mk IV (Nobel Biocare AB, Gothenburg, Suécia) lisos foram instalados em 46 pacientes. Foram realizados Guias Cirúrgicos para todos os pacientes. Foram 25 próteses fixas parciais e 27 restaurações unitárias. Nove implantes em oito pacientes falharam durante as primeiras oito semanas. Isso nos dá uma taxa cumulativa de sobrevivência de 91% após três anos. A reabsorção óssea marginal foi, em média, 1,0 mm durante o primeiro ano de carga, 0,4 mm durante o segundo ano e 0,1 mm durante o terceiro ano. A taxa de sobrevivência inalterada e a perda óssea média observada durante o período do estudo, após 34 meses, indicam um bom prognóstico a longo prazo para o tratamento de carga imediata realizada.

Gateno et al. (2003), avaliaram a precisão de Guias Cirúrgicos Estereolitografados gerados por computador e fabricados com tecnologia CAD/CAM comparando com a técnica dos Guias Acrílicos Convencionais. Sete voluntários com dentição completa foram incluídos neste estudo. Com o desenvolvimento recente de tecnologia tridimensional (3D), tecnologia de planejamento cirúrgico, é possível agora executar o planejamento cirúrgico em um ambiente virtual e informatizado, eliminando a necessidade de modelos de gesso. O espaço entre os dentes e os guias foi avaliado por meio da colocação de fina camada de material para registro de mordida na face interna do guia, seguido de seu posicionamento na boca. As áreas preenchidas pelo material foram mensuradas após a realização de cortes transversais dos guias. Os autores desenvolveram uma técnica para criar um sistema informatizado "Modelo de crânio composto", no qual modelos digitais dentais são incorporados em uma Tomografia Computadorizada em 3D do modelo ósseo. Os guias foram criados a partir de um modelo digital dental, que foram gerados por digitalização de superfície a *laser* 3D das impressões dentais de poliéster. Por fim, os Guias Físicos (STL) foram fabricados usando um aparelho estereolitográfico (SLA) (Medical Modelagem, Denver, EUA). Os Guias Cirúrgicos Acrílicos Convencionais foram criados a partir de modelos de gesso odontológico, que foram gerados vertendo gesso para o poliéster de outras impressões. Um novo método foi desenvolvido para quantificar o espaço aéreo entre os dentes e os guias. Os Guias Cirúrgicos Acrílicos Convencionais serviram como grupo-controle. Uma análise da imagem com *software*, Image Pro-plus (Media Cybernetics LP, Silver Spring, MD), foi utilizada para quantificar o espaço aéreo transversal. Para comparar as áreas correspondentes da seção transversal, espaço aéreo, uma caixa padrão foi usada para manter a mensuração da área constante. Sete pares de Guias Cirúrgicos foram criados. As áreas de 98 pares de espaços aéreos transversais foram medidas. A diferença média entre o Guia Convencional e os Guias Prototipados foi de 0,24 mm²; 0,23 mm². Os

resultados indicaram que os Guias Prototipados tiveram um alto grau de precisão. O ajuste desses guias foi o mesmo dos Guias Cirúrgicos Convencionais.

Di Giacomo et al. (2005), em estudo clínico prospectivo avaliaram a correspondência entre as posições e os eixos de 21 implantes colocados e planejados através de um Guia Cirúrgico Estereolitografado. Os Guias Tomográficos foram confeccionados usando um dispositivo de vácuo, sendo que as áreas edêntulas foram revestidas em uma mistura composta de 10% de bário de alta densidade em 90% de resina. Em seguida, procedeu-se com a dupla aquisição tomográfica por meio de tomógrafo tipo espiral (escaneamento do guia no paciente e escaneamento apenas do guia). As imagens DICOM resultantes foram segmentadas em *software* de conversão (CSI Materialise, Ann Arbor, MI) e inseridas no *software* de planejamento (SimPlant, CSI Materialise). Um profissional treinado instalou virtualmente os implantes no modelo virtual 3D do referido programa. Com base nessas informações foram gerados três Guias Cirúrgicos Prototipados para cada área, cada um contendo anilhas de diâmetros diferentes, conforme a sequência de brocas a ser utilizada para inserção dos implantes dentários. Na pesquisa os autores empregaram três tipos de Guias Cirúrgicos: Ósseo-Suportados, Dento-Suportados e Dento-Ósseo-Suportados. Depois de cada broca sequencial o Guia Cirúrgico era substituído pelo próximo de maior diâmetro. Os autores tiveram dificuldade em ajustar o Guia Cirúrgico em alguns locais, o que promoveu uma diferença significativa entre o planejado e o obtido. Os resultados obtidos indicaram uma média de variação entre os longos eixos dos implantes de $7,25^0 \pm 2,6^0$. As diferenças na distância entre as posições planejadas e colocadas no terço cervical dos implantes foram de $1,45 \text{ mm} \pm 1,42 \text{ mm}$ e nos ápices de $2,99 \text{ mm} \pm 1,77 \text{ mm}$. O Guia Cirúrgico Dento-Suportado apresentou maior estabilidade durante a cirurgia, o que promoveu uma menor diferença entre o planejado e o executado. Os autores concluíram que a técnica requer melhorias para proporcionar melhor estabilidade do guia

durante a cirurgia e que há necessidade de estudos clínicos utilizando maior número de pacientes, para avaliar o impacto real do Guia Cirúrgico Estereolitografado na terapia com implantes.

Van Steenberghe et al. (2005), realizaram um trabalho clínico prospectivo para avaliação da precisão de transferência para o campo cirúrgico do planejamento tridimensional do implante realizado em *software* contendo imagens de TC dos Guias Tomográficos e dos pacientes. Os autores descreveram a técnica Nobel Guide (Nobel Biocare AB, Goteborg, Suécia) de cirurgia guiada. Vinte e sete pacientes, com maxila totalmente edentula, se submeteram ao conceito *Teeth-in-one-hour* (Nobel Biocare AB, Goteborg, Suécia) onde foi realizado TC com Guias Tomográficos e confeccionados Guias Cirúrgicos Esteriolitografados. Todos os pacientes receberam suas próteses definitivas imediatamente com a colocação dos implantes e, após o acompanhamento de um ano, observou-se que os implantes e as próteses se mantiveram estáveis. O presente estudo indicou que a pré-fabricação de próteses, com base em modelos tridimensionais derivados de *software* de planejamento de implantes dentários para cirurgia guiada sem retalho e para a carga imediata, é uma opção de tratamento bastante confiável. Concluiu-se que essa técnica é uma opção confiável de tratamento podendo também ser utilizada em edentulismo parcial e cirurgias de dois estágios.

Segundo Becker et al. (2005), a colocação de implantes com uma abordagem minimamente invasiva sem retalho tem o potencial de minimizar a perda da crista óssea, a inflamação dos tecidos moles e a profundidade de sondagem junto aos implantes e para minimizar o tempo cirúrgico. Em um estudo multicêntrico, 57 pacientes entre os 24 e 86 anos foram recrutados em três centros clínicos (Tucson, AZ, EUA, Tel Aviv, Israel, Göteborg, Suécia). Instalaram 79 implantes na maxila e mandíbula com a técnica sem retalho em que os parâmetros para instalação foram: tempo cirúrgico da preservação do implante, qualidade e quantidade óssea, posição do implante, profundidade da mucosa

marginal à crista óssea, comprimento do implante, profundidade de sondagem, inflamação e alterações da crista óssea. Após dois anos o índice de sucesso foi de 98,7%, com a perda de um implante. Reabsorções da crista óssea foram insignificantes clinicamente, assim como a profundidade de sondagem e a presença de inflamação. A profundidade de sondagem da crista marginal, a crista óssea, teve uma média de 3,3 mm, a média de tempo cirúrgico foi de 28 minutos. Concluiu-se que, seguindo um critério de plano de tratamento/diagnóstico, a cirurgia sem retalho é um procedimento previsível, trazendo alguns benefícios, tais como: menor tempo cirúrgico, menor remodelamento da crista óssea, inflamação e profundidade de sondagem, menor sangramento e menor desconforto pós-operatório.

Oh et al. (2006), sugerem cirurgia sem retalho para regiões estéticas. Vinte e quatro pacientes com ausência de dentes na pré-maxila foram divididos em dois grupos. Todos receberam implantes sem retalho, sendo metade com carga imediata (IL) e a outra metade, carga após quatro meses (DL). Um implante endo-ósseo foi colocado em cada paciente através de uma cirurgia sem retalho. Medidas clínicas, incluindo o Índice Papilar (PPI) (0, sem papila; 1, menos da metade; 2, mais da metade, mas não completo preenchimento; 3, completo preenchimento; e 4, transbordo), os Níveis Marginais dos Tecidos Moles (ML), a Profundidade de Sondagem (PD), a Modificação do Índice de Sangramento (MBI), a Modificação do Índice de Placa (MPI) e da Largura da Mucosa Queratinizada (WKM) foram realizados no início (no momento do embarque) e no 2º, 4º, e 6º meses. Os resultados mostraram que o perfil dos tecidos moles manteve-se estável até seis meses, sem diferenças significativas entre os dois grupos (média de PPI e ML em seis meses, 2,16 mm e 0,30 mm, respectivamente). A média de PPI no grupo IL aumentou significativamente de 1,50 mm no início para 2,09 mm em dois meses, e o significado permaneceu até seis meses (2,30 mm em seis meses) ($P < 0,05$), enquanto que no grupo DL, não foram encontradas diferenças significativas de inicial de seis meses em média PPI (2,06 mm em ambas as ocasiões). A média de PPI aumentou ao

longo do tempo, quando dois grupos de tratamento foram combinados, porém nenhuma significância estatística foi encontrada. Em ML, a diferença na linha de base entre os dois grupos (- 0,28 mm para DL versus 0,17 mm para IL; $P < 0,05$) não era mais significativa em dois meses (0 versus 0,08 mm para DL e IL, respectivamente) e, posteriormente ($P > 0,05$). Os autores observaram que a recuperação dos tecidos moles pode ocorrer dentro de dois meses após a IL. Concluíram que a cirurgia sem retalho aperfeiçoa a estética em ambos os grupos e que outro estudo com retalho deve ser realizado e comparado com esses resultados.

Fortin et al. (2006), objetivaram comparar a sintomatologia dolorosa após a colocação do implante com dois diferentes procedimentos cirúrgicos: um procedimento sem retalho cirúrgico, utilizando um sistema de imagem-guiada com base em um modelo e um procedimento em que se abre o retalho. A população de estudo consistiu de 60 pacientes que foram encaminhados para a colocação do implante. Um grupo constituído por 30 pacientes, nos quais foram encaminhados para a colocação de 80 implantes e tratados com um procedimento sem retalho. O outro grupo consistiu de 30 pacientes que foram encaminhados para a colocação de 72 implantes com um procedimento convencional. Os pacientes foram selecionados aleatoriamente e foram convidados a preencher um questionário utilizando uma Escala Visual Analógica (EVA) para avaliar a dor sentida e indicar o número de comprimidos analgésicos tomados todos os dias no pós-operatório, a partir do dia da cirurgia até seis dias após a cirurgia. Os pacientes submetidos à cirurgia sem retalho relataram menos dor e menor administração de analgésicos do que os que se submeteram a abertura de retalho. Concluiu-se que o procedimento sem retalho proporciona menos dor em um curto período de tempo.

Hashimoto et al. (2006), investigaram a qualidade das imagens tomográficas adquiridas por aparelhos de Feixe Cônico (*Cone Beam*) e *Fan-Beam Multislice*. Alguns estudos estabeleceram comparações entre as TCFC e TC Espiral para avaliação da

capacidade de reprodução da anatomia da área estudada. Cortes tomográficos de 2 mm de uma maxila humana seca, lado direito, foram analisados por cinco cirurgiões-dentistas, considerando a qualidade e a reprodutibilidade das estruturas anatômicas: tecido ósseo, esmalte dentário, dentina, cavidade pulpar, espaço do ligamento periodontal e lâmina dura. Para a observação de todos os itens, a TCFC apresentou resultados equivalentes ou superiores à TC Espiral Multislice ($p < 0,01$).

Becker et al. (2006), avaliaram as seguintes questões: Será que o tecido mole é empurrado para o interior do leito ósseo durante a osteotomia em cirurgias sem retalho? Se sim, será que este tecido interfere na osseointegração? Foram feitas avaliações histológicas em cinco cães adultos *Hound* Labrador, em que foram realizadas perfurações com e sem retalho para instalação de implantes. A avaliação histológica mostrou que havia maior contato osso-implante na técnica sem retalho (54,7%) do que com retalho (52,2%) e que não foram encontrados tecidos gengivais em ambos os grupos. Os resultados sugerem que os implantes instalados sem retalho se comportam de maneira estáveis e apresentam uma relevante osseointegração clínica semelhante aos implantes instalados com abertura de retalho.

Sanna, Molly e Van Steenberghe (2007), avaliaram a sobrevivência de implantes inseridos em arcos completamente edêntulos pela técnica de cirurgia guiada, utilizando Tomografias Feixe Cônico, Guias Muco-Suportados e Carga Imediata. Foram incluídos no estudo 30 pacientes, com idade compreendida entre 38 e 74 anos (média de 56 anos). O acompanhamento clínico e radiográfico ocorreu por um período máximo de cinco anos (média de 2,2 anos). De um total de 183 implantes avaliados, nove foram perdidos (4,9%), sendo que, desses, oito eram de pacientes fumantes. O Índice Cumulativo de Sobrevivência (ICS), após cinco anos, foi de 91,5%. Considerando apenas os pacientes não fumantes, o ICS foi de 98,9%. A média de perda óssea foi de 2,6 mm e 1,2 mm nos grupos fumantes e não-fumantes, respectivamente. Os resultados desse

estudo indicaram que a instalação de implantes dentários, pela técnica de cirurgia guiada, e a colocação imediata de prótese fixa apresenta índices semelhantes ao mesmo tipo de reabilitação sobre implantes reabertos após o período de osseointegração.

Ozan, Turkilmaz e Yilmaz (2007), compararam a taxa de sobrevivência de implantes instalados com retalho e sem retalho. O tomógrafo tipo Espiral (Siemens AR-SP 40, Munich, Alemanha.) foi utilizado para a avaliação pré-cirúrgica dos ossos da mandíbula para cada paciente. Os locais e as indicações considerados ideais para cada implante nas imagens de TC foram determinados e testados utilizando simulação de colocação de implantes, por meio da 3D de *software* STENTCAD (Media Lab Software, La Spezia, Italia). A média da densidade óssea de cada área do implante foi medida utilizando o *software* STENTCAD em imagens de Tomografia Sagital. Este *software* STENTCAD também nos permitiu visualizar Guias Tomográficos e planejar a posição dos implantes com base nesta imagem. O valor de densidade óssea média de cada local do implante destinatário foi gravado em Unidades Hounsfield (HU). Cinco pacientes receberam 14 implantes sem retalho enquanto sete pacientes receberam 45 implantes com retalho. A análise estatística revelou que o valor da densidade em média em todos os sítios dos implantes foi de 650 ± 352 HU. Contudo, diferenças foram encontradas entre os grupos anteriores de mandíbula (801 HU) e posterior de maxila (673 HU), anterior de maxila (669 HU) e posterior de mandíbula (538 HU), sem que se configurassem discrepâncias significativas. Tais diferenças podem estar ligadas a variações de idade e de gênero dos pacientes avaliados. Todos os pacientes foram reabilitados após dois meses na mandíbula e quatro meses na maxila. O resultado mostrou que os implantes instalados sem retalho com Guia Cirúrgico podem ser realizados.

Loubele et al. (2007), avaliaram, por meio de medidas lineares, as dimensões de 25 mandíbulas humanas secas observadas em cortes de TCFC e TC Espiral. As

mensurações realizadas diretamente na peça anatômica foram em média 0,23 mm e 0,34 mm maiores em relação às medidas realizadas nas Tomografias de Feixe Cônico e de Feixe em Leque (TC Espiral), respectivamente. No mesmo trabalho, foi avaliada a qualidade da imagem de uma maxila humana, com tecidos moles, submetida à TCFC e TC Espiral Multislice. Os autores concluíram que, para avaliação das dimensões ósseas, as tomografias avaliadas apresentam resultados satisfatórios, apesar de subestimarem o tamanho real do objeto. Quanto à qualidade da imagem, a TCFC apresentou melhores resultados na visualização de pequenas estruturas, como lâmina dura e espaço do ligamento periodontal, enquanto que a TC Espiral permitiu observação mais fiel de cortical óssea e tecido gengival.

Cannizzaro, Leone e Espósito (2007), compararam a eficácia da técnica de carga imediata em implantes colocados sem retalho e com retalho em maxilas totalmente edêntulas. Trinta e três pacientes (18 homens e 15 mulheres) receberam 202 implantes e foram divididos em dois grupos. Metade recebeu 52 implantes sem retalho e uma prótese acrílica com carga imediata. A estabilidade dos implantes individuais foi avaliada tanto manualmente quanto Osstell no início e após 12 meses de instalação. E outra metade recebeu 56 implantes com abertura de retalho e carga tardia. Em 10 pacientes, 53 implantes foram imediatamente inseridos em alvéolos de extração recente. Na inserção do implante, o retalho teve que ser elevado para controlar a direção da broca em cinco pacientes. Três implantes em dois pacientes não chegaram à estabilidade suficiente e foram deixados para cicatrizar por 45 a 90 dias. Todas as restaurações (21 próteses fixas e 12 overdentures) foram entregues no mesmo dia da cirurgia. Os pacientes foram acompanhados por três anos e não houve nenhuma diferença estatística para complicações, entretanto, os pacientes do grupo convencional relataram mais edema e dor, e consumiram mais analgésicos do que os pacientes do grupo sem retalho. Nenhuma prótese falhou, no entanto um paciente estava insatisfeito com a sua overdenture e solicitou uma alternativa fixa. Houve uma diferença altamente significativa

($P < 0,001$) entre a estabilidade na colocação do implante e após 12 meses. Portanto, implantes podem ser colocados sem retalho e com carga imediata sem comprometer a taxa de sucesso, e, ainda, diminui o tempo de tratamento e desconforto do paciente.

Jeong et al. (2007), avaliaram o efeito da cirurgia sem retalho no que diz respeito a perda da crista óssea e osseointegração. Eles fizeram um estudo experimental em seis cães. Dois implantes foram instalados bilateralmente, sendo um lado com retalho e o outro sem retalho. Após oito semanas encontraram um contato entre o osso e o implante de 70,4% nos implantes sem retalho e de 59,5% nos implantes com retalho. A cirurgia sem retalho pode alcançar resultados superiores do que a com retalho, em relação a ganho de osseointegração e aumento de altura óssea.

Oh et al. (2007), descreveram dois casos clínicos, abordando a respeito das vantagens da cirurgia guiada sem retalho. Os implantes foram instalados na região estética anterior superior, em que um recebeu carga imediata e o outro, carga após quatro meses. Os autores concluíram que a cirurgia sem retalho reduz o tempo cirúrgico, acelera o processo cicatricial pós-operatório e melhora o conforto e a satisfação do paciente.

Somanathan et al. (2007), realizaram um estudo com o objetivo de obter respostas para alguns pontos polêmicos relacionados à estética e à função dos implantes na maxila em relação à implantação imediata sem retalho. O estudo comparou a proposta estética de sucesso imediato para reabilitações unitárias em maxila, de implantes sem retalho (ILA), para implantes imediatos com a necessidade de retalho (ILB) e implantes com espera (DSL). O outro objetivo do estudo era descobrir se existe alguma relação entre a altura do osso interproximal crestal e a altura da papila. A análise foi feita independentemente do procedimento de tratamento no grupo de estudo, utilizando sonda periodontal e radiografias para descobrir a relação. A partir do estudo que envolveu 106 participantes, incluindo 21 ILA, 22 ILB e 63 casos de DSL, que recebeu a pontuação mais

alta do índice papilar de 2,6 médias do grupo ILA, seguido pelo ILB e DSL, após três meses de carregamento protético. A partir da sondagem periodontal e do estudo radiográfico observou-se que, quando a distância entre a base do ponto de contato das coroas e da altura do osso interproximal foi inferior a cinco, a papila estava presente 100% do tempo, mas quando a distância aumentou para 6 mm e mais de 7 mm, a papila estava presente apenas 46,5% e 24% de tempo, respectivamente. Concluíram que a reconstrução imediata sem retalho de perda dentária na região anterior da maxila é esteticamente o melhor procedimento em relação aos implantes com espera e implantes inseridos com elevação de retalho e carga imediata. Concluíram também que o comprimento e a altura da papila da crista óssea interproximal está relacionado entre si de forma diretamente proporcional.

Nickenig e Eitner (2007), avaliaram a confiabilidade de colocação do implante após o planejamento virtual usando dados de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico e Guia Cirúrgico. Num total de 102 pacientes (250 implantes, 55,4% inferiores, com média de idade dos pacientes 40,4 anos) que haviam sido submetidos à terapia do implante de tratamento em uma clínica dentária das forças armadas (Colônia, Alemanha), entre julho de 2005 e dezembro de 2005. Eles foram tratados com um sistema que permite a transferência do planejamento cirúrgico virtual para orientar modelos. Apenas em oito casos os Guias Cirúrgicos não foram utilizados porque não foi possível a colocação dos implantes. Em quatro casos na região posterior da mandíbula o tratamento era limitado por causa da distância interoclusal reduzida, exigindo 50% de encurtamento dos guias das brocas. A previsibilidade do tamanho do implante foi alta: apenas um implante foi mudado para um diâmetro menor (por causa do osso insuficiente). Em todos os casos, as estruturas anatômicas críticas foram protegidas e não houve complicações pós-operatórias, foram detectadas em radiografias panorâmicas. Em 58,1% (147) dos 250 implantes, um plano de cirurgia sem retalho foi realizado. Os autores concluíram que a colocação dos implantes, após o planejamento virtual da posição dos mesmos, usando

imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico de Guias Cirúrgicos, pode ser confiável para a avaliação pré-operatória da anatomia, do tamanho e da posição dos implantes.

Van Assche et al. (2007), realizaram um estudo piloto para avaliar a precisão da transferência de um planejamento virtual, obtido por imagens de TCFC, para a instalação de implantes parciais em mandíbulas. Foram escaneados quatro cadáveres e obtidos Guias Cirúrgicos Esteriolitografados, após a colocação dos implantes foi realizada outra tomada de TCFC e feito a comparação entre a posição virtual (pré) e a posição real (pós). O desvio médio na área cervical foi de 1,1 mm e no ápice de 2,0 mm. Concluiu-se que as imagens de TCFC podem ser utilizadas para planejamento com implantes.

Gabrić Pandurić et al. (2008), realizaram uma avaliação radiográfica da técnica sem retalho e determinaram seus valores, em comparação com a técnica de duas fases cirúrgicas de implantes dentários por meio da análise densitométrica computadorizada. A amostra foi constituída de dez pacientes com falta de dentes na região do pré-molar no maxilar superior. Um implante *Replace Select Groovy* (Nobel Biocare) foi colocado nessa posição. No primeiro grupo, de cinco pacientes, os implantes foram inseridos com a técnica sem retalho e no outro grupo, de cinco pacientes, a inserção do implante foi feita com uma técnica de dois estágios. Todos os implantes inseridos foram carregados com coroas metalo-cerâmica em três meses após a colocação. Os pacientes foram acompanhados durante 18 meses através de acompanhamento clínico e com imagens de radiografias intrabucais digitais feitas após 3, 12 e 18 meses. Depois de comparar as densidades médias, os resultados demonstraram diminuição semelhante da densidade em ambos os grupos, a técnica de dois estágios apresentaram 3,24 e 1,23 na técnica sem retalho. Os autores puderam concluir que a técnica sem retalho com carga imediata na utilização clínica diária tem o mesmo resultado que as duas fases cirúrgicas de implante dentário.

Suomalainen et al. (2008), realizaram Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico e Fan-Beam Multislice de mandíbula humana, com e sem tecidos moles. Os autores realizaram medidas lineares, necessárias para o planejamento da colocação de implantes dentários, em duas áreas edêntulas e uma região dentada. Dispositivos metálicos foram fixados na crista alveolar e na vestibular das áreas edêntulas, com o objetivo de padronizar o corte tomográfico analisado. Na região dentada, apenas o dispositivo vestibular foi colocado. Dois especialistas em Radiologia Bucomaxilofacial observaram as imagens obtidas, selecionando os cortes nos quais os aparatos metálicos eram mais visíveis. As medidas realizadas foram: altura total da mandíbula, distância da crista alveolar ao canal mandibular, espessura da cortical óssea no aspecto mais inferior da peça anatômica e espessura vestibulo-lingual da mandíbula passando pela margem superior do canal mandibular. A mandíbula foi seccionada nas áreas de interesse em cortes de 4 mm de espessura. As seções foram microrradiografadas e utilizadas como padrão-ouro no estudo. O erro de mensuração mostrou diferença estatisticamente significativa entre os métodos avaliados ($p=0,022$). O referido erro foi de 4,7% nas imagens obtidas pela TCFC, em mandíbula seca, e 8,8% na TC Espiral. Na simulação com os tecidos moles, o erro de mensuração foi de 2,3% e 6,6%, respectivamente. A redução da dose de radiação na Tomografia Multislice não alterou, significativamente, os resultados obtidos. Os autores concluíram que a Tomografia de Feixe Cônico é uma ferramenta confiável para mensurações da quantidade óssea durante o planejamento de cirurgias para colocação de implantes dentários.

Woitchunas (2008), realizou um estudo em 11 mandíbulas humanas secas para avaliação da transferência do planejamento virtual da posição de implantes dentários para o campo operatório. As imagens digitais utilizadas na fase de planejamento foram adquiridas por aparelho de Tomografia Computadorizada Helicoidal Multislice. Após as etapas de reformatação e manipulação das imagens, foi planejada a colocação de três implantes em cada mandíbula. As regiões que receberam os implantes variaram de

acordo com a área edêntula de cada peça anatômica. Todos os implantes foram instalados pela técnica de cirurgia guiada, com guias confeccionados pelo método de estereolitografia. Para a análise dos resultados, as imagens obtidas nas tomografias pós-operatórias foram sobrepostas às correspondentes e ao planejamento virtual. A distância média entre a região mais superficial dos implantes planejados e 48 executados foi de 0,74 mm, enquanto que a variação angular média entre seus longos eixos foi de 2,25°. A avaliação comparativa da pesquisa demonstrou diferenças estatisticamente significativas entre as posições obtidas e planejadas, indicando a necessidade de estudos complementares para analisar a aplicabilidade dessa nova rotina técnica na prática clínica de Implantodontia.

Ersoy et al. (2008), avaliaram a transferência virtual para o campo operatório de 94 implantes. A amostra foi dividida em três grupos, de acordo com a área envolvida e o tipo de Guia Cirúrgico: perda unitária (Guia Dento-Suportado), edentulismo parcial (Guia Dento-Ósseo-Suportado) e edentulismo total (Muco-Suportado e Ósseo-Suportado). Todas as tomografias foram realizadas com TC Espiral. O *software* utilizado para o planejamento foi o Stend Cad (Media Lab software, Italia) sendo que a média geral dos três grupos para o desvio angular foi de $4,9^\circ \pm 2,36^\circ$, desvio de $1,22 \text{ mm} \pm 0,85 \text{ mm}$ no terço cervical e de $1,51 \text{ mm} \pm 1,0 \text{ mm}$ para o terço apical. Analisando-se isoladamente cada grupo observou-se que, para o grupo que utilizou o Guia Dento-Suportado (sete pacientes e nove implantes), a média do desvio angular foi de $3,71^\circ \pm 0,93^\circ$, e os desvios na porção coronal e apical de $0,74 \text{ mm} \pm 0,4$; $0,66 \text{ mm} \pm 0,28$. O grupo edentado parcial (20 implantes), a média dos desvios angular, coronal e apical foi de $(4,78^\circ \pm 1,86^\circ)$; $(1,23 \text{ mm} \pm 0,67 \text{ mm})$; $(1,59 \text{ mm} \pm 0,74 \text{ mm})$, respectivamente. O grupo edentado total (65 implantes), a média dos desvios angular, coronal e apical foi de $(5,1^\circ \pm 2,59^\circ)$; $(1,28 \text{ mm} \pm 0,92 \text{ mm})$; $(1,6 \text{ mm} \pm 1,08 \text{ mm})$, respectivamente. Os resultados mostraram maior precisão dos Guias Dento-Suportados em relação aos Guias Muco-Suportados, Ósseo-Suportados e Dento-Ósseo-Suportados. Os autores concluíram que o implante dentário

requer um planejamento preciso no que diz respeito às limitações anatômicas e às metas restauradoras. Guias Cirúrgicos SLA utilizando dados da TC podem ser confiáveis na colocação de implantes sem retalho e tornar possível a colocação do implante na posição ideal.

Job, Bhat e Naidu (2008), avaliaram e compararam mudanças na crista óssea ao redor de implantes instalados em cirurgias com e sem retalhos. A mudança na altura da crista óssea foi medida em radiografias periapicais digitais padronizadas, tomadas em 0, 1 e 3 meses. Dentro das limitações desse estudo, os pesquisadores concluíram que a redução da altura da crista óssea ocorreu em ambas as técnicas com e sem retalho e que a mudança na altura da crista óssea observada no grupo sem retalho não foi estatisticamente significativa, diferentemente do grupo com retalho que foi estatisticamente significativa.

Cannizzaro et al. (2008), realizaram um estudo clínico comparando a eficácia da técnica de carga imediata em implantes instalados sem retalho e com retalho. Trinta e três pacientes receberam 202 implantes e foram divididos em dois grupos. Metade recebeu 52 implantes sem retalho e uma prótese acrílica com carga imediata e a outra metade recebeu 56 implantes com abertura de retalho e carga tardia. Após o acompanhamento de três anos, observou-se que não houve nenhuma diferença estatística para complicações, entretanto, os pacientes no grupo convencional relataram mais edema e dor, e consumiram mais analgésicos do que os pacientes do grupo sem retalho. Os autores concluíram que implantes podem ser colocados sem retalho e com carga imediata sem comprometer a taxa de sucesso, e, ainda, diminui o tempo de tratamento e desconforto do paciente.

Segundo Nikzad e Azari (2008), para o sucesso com carga imediata de implantes dentários, é necessário antes da sua colocação ter informações precisas a respeito da quantidade e qualidade óssea da área a ser implantada. No entanto, as

técnicas convencionais usadas atualmente carecem de precisão e geralmente a colocação de implantes imediatos é realizada através da abertura de procedimentos de retalho. Em função disso, realizaram um trabalho cujo objetivo foi apresentar os benefícios do planejamento de implantes com sofisticados meios de diagnóstico pré-operatório e uma abordagem cirúrgica sem retalho, com carga imediata. Para isso, após a cirurgia o grau de satisfação do paciente foi avaliado durante cada controle. A avaliação radiográfica mostrou que a quantidade média de perda óssea ao redor dos implantes foi de $0,5 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ e a escala de satisfação foi alta (ou seja, 81) no final de um ano. Os pesquisadores concluíram que o uso de cirurgia guiada sem retalho com Guia Cirúrgico Prototipado torna a colocação imediata dos implantes mais previsível.

Valente, Schioli e Sbrenna (2009), realizaram uma abordagem a respeito das vantagens oferecidas pela Informática, *softwares* e computadores, na cirurgia de implantes frente a abordagem tradicional. Foi comparada, *in vivo*, a precisão dos Guias Cirúrgicos obtidos por imagens de TC e *softwares* computadorizados, entre a posição virtual e a posição real. Num estudo multicentro 17 pacientes edentados parcial e dez edentados total receberam 104 implantes, dos quais 100 implantes osseointegraram (96%), durante acompanhamento de três anos. Com base no estudo da posição virtual e real dos 89 implantes constatou-se um desvio médio de $7,9^\circ$, 1,4 mm na cervical e de 1,6 mm no ápice dos implantes. Os resultados demonstraram uma alta taxa de sobrevivência dos implantes (96%) nos dois centros e um desvio menor do que 2 mm ou 8° em qualquer direção.

Novaes et al. (2009), avaliaram os fatores que contribuem para a formação da papila e preservação da crista óssea entre implantes contíguos, em avaliação clínica e radiográfica num estudo animal das distâncias interimplantares de 2 mm e 3 mm e as profundidades de colocação de implantes de plataforma Cone Morse. Pré-molares mandibulares bilaterais de seis cães foram extraídos e, após 12 semanas, os implantes

foram colocados. Quatro grupos experimentais foram constituídos: subcrestal com ID de 2 mm (2 SLC) e 3 mm (3 SLC) e crestal com ID de 2 mm (2 CL) e 3 mm (3 CL). Coroas metálicas foram imediatamente instaladas com uma distância de 3 mm entre o ponto de contato e a crista óssea. Oito semanas depois as medições clínicas foram realizadas para avaliar a formação de papila, e as imagens radiográficas foram realizadas para analisar a remodelação da crista óssea. Os grupos subcrestal alcançaram os melhores níveis de formação de papilas, quando comparados com os grupos do crestal, com uma diferença significativa entre os 3 SLC e 3 CL grupos ($P = 0,26$). Radiograficamente, a preservação da crista óssea também foi melhor nos grupos subcrestal, com diferenças estatisticamente significativas entre os 2 SLC e 2 CL grupos ($P = 0,02$) e entre os 3 SLC e 3 CL grupos ($P = 0,08$). Com as condições atuais, pode-se concluir que a colocação do implante subcrestal teve um impacto positivo na formação de papila e preservação da crista óssea, o que poderia favorecer a estética da região anterior. No entanto, as identificações de 2 mm e 3 mm de distância entre os implantes não apresentaram resultados significativamente diferentes para implantes Cone Morse.

You et al. (2009), compararam a morfogênese da mucosa peri-implantar entre cirurgias com retalho e cirurgias de implante sem retalho utilizando mandíbulas de cães. Alertaram que, embora tenha sido demonstrado que a exclusão do retalho mucoperiosteal possa prevenir a reabsorção óssea pós-operatória associada com a elevação do retalho, poucos estudos sobre a mucosa peri-implantar, após a cirurgia de implante sem retalho, têm sido desenvolvidos. No referido trabalho foram feitos defeitos bilaterais nas mandíbulas de seis cães, após três meses de espera dois implantes foram instalados em cada lado com procedimento com e sem abertura de retalho. Três meses após a inserção dos implantes, a mucosa peri-implantar foi avaliada. A altura da mucosa, a extensão do epitélio juncional, o índice gengival, o sangramento à sondagem, a profundidade de sondagem e a perda óssea marginal foram significativamente maiores nos cães que tiveram procedimento com retalho do que naqueles que tiveram o procedimento sem

retalho. Esses resultados indicaram que a inflamação gengival, a altura do epitélio juncional e a perda óssea ao redor dos implantes podem ser reduzidas quando os implantes são colocados sem elevação do retalho.

Becker et al. (2009), apresentaram um estudo longitudinal no qual se avaliou o índice de sucesso de implantes inseridos por meio de cirurgias guiadas *flapless*. Observaram que após três a quatro anos a taxa de sobrevivência acumulativa se manteve em 98,7%, em 57 pacientes com 79 implantes num estudo multicentro. A média da profundidade de sondagem foi de 2,2 mm, não trazendo nenhuma alteração clínica. O nível de crista óssea apresentou uma perda de 0,75 mm. Os autores realçam para as vantagens da cirurgia sem retalho por proporcionarem menor sangramento, melhor conforto pós-operatório e minimiza a perda da crista óssea. Por fim, concluíram que esse procedimento oferece ao paciente uma maior previsibilidade de perda óssea. Um correto diagnóstico e plano de tratamento são os fatores-chave para alcançar resultados previsíveis.

Johansson, Friberg e Nilson (2009), em estudo prospectivo de um ano, avaliaram o índice de sucesso de 312 implantes instalados por meio da técnica da cirurgia guiada em maxilas totalmente edêntulas. Os pacientes receberam próteses pré-fabricadas em carga imediata. Em dois casos a prótese foi refeita por apresentar desadaptação, em cinco casos apresentaram dificuldade de assentamento da Guia Cirúrgica e em outros cinco casos apresentaram um assentamento completo da prótese. Dois implantes foram perdidos (99,4%), a média de perda óssea marginal foi de 1,3 mm. A maioria das complicações encontradas nesse primeiro ano foram hiperplasias gengivais e problemas protéticos, como afrouxamento de parafuso, fraturas e ajustes oclusais. Os resultados desse primeiro ano de acompanhamento foram considerados promissores em consideração aos implantes e à estabilidade das próteses.

Kim et al. (2009), avaliaram a vascularização do tecido peri-implantar e identificaram um parâmetro muito importante no estabelecimento e na manutenção dos tecidos saudáveis após a inserção de implantes dentários. O objetivo deste estudo foi comparar a vascularização da mucosa peri-implantar entre cirurgias de implantes com retalho e sem retalho, utilizando mandíbulas de seis cães mestiços. Foram realizadas exodontias dos pré-molares inferiores, bilateralmente, um mês antes da cirurgia com implantes. Após três meses de cura, dois implantes foram colocados em cada lado: um com procedimento sem retalho e o outro com retalho. Os exames clínicos que foram realizados após o período de cicatrização de três meses mostraram que a mucosa ao redor dos implantes foi mais abundante em locais com retalho do que em locais sem retalho. Quanto ao estado de saúde da mucosa peri-implantar o tecido mole ao redor dos implantes nos locais sem retalho parecia estar livre de sinais de inflamação, enquanto que em cinco dos 12 implantes nos sítios com retalho, a gengiva ao redor dos implantes era vermelha e edemaciada e sangrou quando sondados suavemente. Após um período de cicatrização de três meses, as biópsias foram obtidas, preparadas para microscopia de luz e expostas a medidas morfométricas. O tecido conjuntivo supra-crestal lateral ao implante foi escolhido por ser mais ricamente vascularizado no grupo sem retalho do que no grupo do retalho. Esses resultados sugerem que o procedimento sem retalho pode aumentar a vascularização da mucosa peri-implantar.

Turkyilmaz e Suarez (2009), apresentaram uma descrição do mapeamento do osso como um método alternativo para determinar suas dimensões antes da colocação de um implante por meio de cirurgia sem retalho e instalação de uma coroa provisória imediata. Os autores alertam que a utilização de uma prótese removível parcial temporária, durante a cicatrização após uma extração, não é aceita por alguns pacientes altamente exigentes. Em função disso, a colocação de implantes sem retalho está ganhando popularidade porque oferece algumas vantagens, como menor sangramento, menor inchaço e preservação dos contornos dos tecidos moles. No caso clínico estudado

havia a falta de um dente lateral esquerdo da maxila que foi restaurada com a colocação de um implante sem retalho e uma coroa provisória de acrílico imediata. Sob anestesia local, a anatomia do osso foi mapeada pela inserção de uma sonda padrão periodontal na gengiva. Essas informações foram adicionadas ao modelo 3D. Após o planejamento, o Guia Cirúrgico Dento-Suportado foi confeccionado e utilizado para guiar a inserção do implante. Os autores sugeriram que o uso da cirurgia guiada sem retalho, utilizando o método de mapeamento ósseo, pode ser útil nos casos de reabilitação unitária, quando a estética é uma prioridade e se deseja a preservação do contorno dos tecidos moles e altura das papilas.

Ozan et al. (2009), avaliaram a precisão de três diferentes tipos de Guia Cirúrgico Prototipado (Dento-Suportado, Muco-Suportado e Ósseo-Suportado) com uma amostra total de 110 implantes. Primeiramente foram confeccionados os Guias Tomográficos com material acrílico e sulfato de bário na área dos dentes. Os pacientes foram escaneados com o guia em posição, por meio de TC Espiral. Em seguida todos os Guias Tomográficos foram escaneados separadamente e todos os importados para o *software* de planejamento Stent Cad (Media Lab, Itália). Por meio das ferramentas de planejamento, o cirurgião e o protesista realizaram a simulação de inserção do implante em modelo 3D. Com base no planejamento, foi realizada a confecção dos Guias Prototipados. Após ajustes nos guias, foram realizadas as cirurgias guiadas sem retalho e com retalho. Todos os pacientes foram novamente submetidos à TC e as imagens foram sobrepostas às imagens do planejamento virtual para estudo dos desvios da posição dos implantes. Os resultados mostraram que a média geral dos desvios angulares dos implantes colocados em comparação com os planejados dos 110 implantes foi de $4,1^{\circ} \pm 1,3^{\circ}$, sendo que a média do desvio na porção coronal foi de $1,11 \text{ mm} \pm 0,7 \text{ mm}$ e na porção apical de $1,41 \text{ mm} \pm 0,9 \text{ mm}$. Analisando os grupos separadamente observou-se que o grupo que utilizou Guia Cirúrgico Dento-Suportado (30 implantes para reabilitação unitária) apresentou média de desvio angular de $2,91^{\circ} \pm 1,3^{\circ}$. Os desvios das distâncias

coronais foram de $0,87 \text{ mm} \pm 0,4 \text{ mm}$ e apicais de $0,95 \text{ mm} \pm 0,6 \text{ mm}$. Os pesquisadores concluíram que os resultados sugerem que os Guias Cirúrgicos Prototipados, gerados por meio de imagens de Tomografia Computadorizada, podem ser confiáveis na inserção de implantes e que o Guia Cirúrgico Dento-Suportado ($2,91^\circ$) foi mais preciso em relação aos Guias Muco-Suportados ($4,51^\circ$) e Ósseo-Suportados ($4,63^\circ$).

Nickening et al. (2010 parte I), realizaram um estudo cujo objetivo foi avaliar a precisão da instalação após o planejamento virtual da posição desses implantes, com base em dados de TCFC e modelos de Guia Cirúrgico Prototipado, comparando-os com os resultados obtidos com método convencional à mão livre. Vinte e três implantes foram colocados em dez pacientes com Classe II de Kennedy. Foram realizadas cirurgias em modelos de mandíbulas (conteúdo: 90% de Gesso Dental, 7% de pó de Pedra-Pomes, 3% de Sulfato de Bário) dos mesmos dez pacientes que haviam sido submetidos à implantação real. Imagens pós-operatórias foram sobrepostas na imagem pré-operatória da posição virtual ideal prevista do implante. O Guia Cirúrgico 3D produziu variação significativamente menor entre as posições reais e implantes planejados na cervical do implante ($0,9 \text{ mm}$) e desvio angular ($4,2^\circ$) em relação ao implante inserido à mão livre – cervical do implante ($2,4 \text{ mm}$) e desvio angular ($9,8^\circ$). O protocolo permite demonstrar a comparação das situações clínicas com situações *in vitro*.

Em estudo realizado por Nickenig et al. (2010 parte II), 23 implantes foram colocados em dez pacientes com Classe II de Kennedy. O objetivo da pesquisa foi avaliar a precisão da instalação após o planejamento virtual da posição dos implantes com base em dados de TC Feixe Cônico e modelos de Guia Cirúrgico Prototipado. Para comparar os resultados com aqueles obtidos com o método à mão livre convencional. Foram realizadas cirurgias em modelos de mandíbulas (conteúdo: 90% de Gesso Dental, 7% de pó de Pedra-Pomes, 3 de Sulfato de Bário%) dos mesmos dez pacientes que haviam sido submetidos à implantação real. Imagens pós-operatórias foram sobrepostas na

imagem pré-operatória da posição virtual ideal prevista do implante. O Guia Cirúrgico 3D produziu variação significativamente menor entre as posições reais e implantes planejados na cervical do implante (0,9 mm) e desvio angular (4,2°) em relação ao implante à mão livre – cervical do implante (2,4 mm) e desvio angular (9,8°). A colocação após o planejamento virtual da posição do implante, utilizando dados de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico e Guia Cirúrgico, é significativamente mais exata do que a inserção à mão livre. O protocolo permite demonstrar a comparação das situações clínicas com situações *in vitro*.

Petterson et al. (2010), realizaram uma pesquisa na qual avaliaram o desvio entre a posição virtual e a real de 145 implantes colocados por uma Guia Cirúrgica obtida por CAD/CAM em sete maxilas e dez mandíbulas de cadáver. A média do desvio angular foi de 2,64° (mín. 2,41 – máx. 2,87), do desvio cervical de 1,06 mm (mín. 0,97 – máx. 1,16), do desvio apical de 1,25 mm (mín. 1,13 – máx. 1,36) e do desvio vertical de 0,28 mm (mín. 0,18 – máx. 0,38), comprovando uma diferença estatística (*t-student*) entre os implantes colocados na maxila e na mandíbula.

Viegas et al. (2010), estudaram a transferência do planejamento virtual sobre protótipos biomédicos e planejamento para a colocação de implantes dentários com cirurgia guiada. Esse experimento *in vitro* foi realizado com 11 réplicas idênticas de uma mandíbula humana desdentada. Para cada mandíbula, modelos e Guias Cirúrgicos foram fabricados usando estereolitografia. Cirurgias foram realizadas nos protótipos. Por meio do Guia Cirúrgico Prototipado Ósseo-Suportado, foram inseridos 11 implantes nas réplicas da mandíbula. A superposição tridimensional dos modelos pré e pós-operatório foi utilizada para avaliação virtual. A avaliação real foi realizada por meio de medições lineares diretamente sobre os modelos. Os resultados mostraram uma média de variação angular de (1,54° ± 0,89°), coronal de (0,30 mm ± 0,17 mm) e apical de (0,36 mm ± 0,25 mm). De acordo com os resultados desse estudo, os autores concluíram que as

variações encontradas na transferência do posicionamento do implante dental para o campo operatório, determinados durante o planejamento virtual e obtidos em cirurgias simuladas com protótipos biomédicos, confirmaram a viabilidade das técnicas de cirurgia guiada na Implantodontia.

Van Assche et al. (2010), realizaram um estudo clínico para avaliação da precisão de colocação de implante auxiliada por computador em casos de edentulismo parcial utilizando imagens de TCFC e também de TC Espiral. A amostra constou de oito pacientes e 21 implantes. Após a confecção do Guia Tomográfico, os pacientes submeteram-se às Tomadas Tomográficas (um grupo com TCFC e outro com TC Espiral), sendo que todos os Guias Tomográficos foram escaneados por meio da TC Espiral). A cirurgia guiada foi realizada com um Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Suportado que permaneceu apoiado nos dentes e teve também uma fixação adicional intraóssea. Durante a cirurgia um guia foi fraturado, sendo que o paciente teve que ser retirado da amostra. Com base nos resultados do estudo de transferência do planejamento virtual, os autores concluíram que os desvios apresentados pelos implantes em relação às suas posições previstas foram considerados aceitáveis (média do desvio angular de $2,2^\circ \pm 1,1^\circ$, do desvio horizontal de $0,6 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$ e do apical de $0,9 \text{ mm} \pm 0,4 \text{ mm}$). Os resultados foram parecidos entre o grupo da TCFC e da TC Espiral. Diante disso sugeriram que as imagens de TCFC podem ser utilizadas para gerar Guia Cirúrgico Estereolitografado.

Chen et al. (2010), propuseram uma nova metodologia para confecção de Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Ósseo-Suportado. Após a confecção do Guia Tomográfico, procede-se com a obtenção das imagens tomográficas do paciente com o guia e apenas do Guia Tomográfico por meio de Tomógrafo Computadorizado. O passo seguinte é o escaneamento 3D a *laser* do Guia Tomográfico e do modelo de gesso obtido após moldagem da arcada dentária, resultando em uma imagem bem detalhada das

superfícies oclusais dos dentes. Por meio de *softwares* especiais, essa imagem da superfície oclusal é fusionada com a imagem tomográfica do guia. Esses dados são utilizados para gerar o Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Ósseo-Suportado. O estudo entre a posição planejada e executada dos implantes instalados demonstrou excelentes resultados, com desvio médio angular de $1,84^\circ$, no nível cervical de 0,66 mm e apical de 0,86 mm. Diante disso, os autores concluíram que a fixação do Guia Dento-Ósseo-Suportado foi mais estável porque a tecnologia de escaneamento a *laser* obteve informações detalhadas da superfície oclusal dos dentes, o que permitiu uma melhor adaptação entre o guia e os dentes.

Neugebauer et al. (2010), fazem uma abordagem crítica a respeito da cirurgia guiada. Concordam que o tratamento com implantes cada vez mais se concentra na redução do tempo de tratamento e comprometimento no pós-operatório. A melhoria do diagnóstico odontológico 3D por Tomografia Computadorizada Feixe Cônico permite uma preparação minuciosa para a colocação cirúrgica de implantes dentários sob considerações protéticas. Atualmente é possível se trabalhar com imagens de TCFC em *softwares* de segmentação de imagens e de planejamento. Isso é uma grande vantagem no que diz respeito à dose de radiação em comparação à TC *Multislice*. Atentam para o fato do preparo técnico do cirurgião ser de fundamental importância para realização da cirurgia guiada com sucesso.

D'haese et al. (2010), realizaram uma revisão de literatura a respeito da precisão e complicações de reabilitações de implantes realizadas por meio de cirurgia guiada com Guias Prototipados. O banco de dados pesquisado foi o PubMed, utilizando as seguintes palavras: "three dimensional imaging," "image based surgery," "flapless guided surgery," "customized drill guides," "computer assisted surgery," "surgical template," and "stereolithography." No total, 31 trabalhos foram selecionados. Dez relataram desvios entre o planejamento pré-operatório do implante e a localização do implante no pós-

operatório. Um estudo *in vitro* relatou uma média do desvio apical de 1,0 mm, três estudos com cadáveres, uma média do desvio apical variando entre 0,6 mm e 1,2 mm. Em seis estudos clínicos foi encontrada uma média de desvio apical entre 0,95 mm e 4,5 mm. Seis trabalhos relataram complicações em 42% dos casos quando a cirurgia com Guia Estereolitografado foi combinada com carga imediata. Os autores observaram que os desvios substanciais em direções tridimensionais entre o planejamento virtual e o real podem, em alguns casos, levar a complicações pós-cirúrgicas. E concluíram que tem que se tomar muito cuidado em todos os passos da técnica da cirurgia guiada, quando se deseja aplicá-la como rotina.

Stumpel et al. (2010), abordam no trabalho que a colocação de implante guiado por Guia Cirúrgico Prototipado (sistema SLA) mantém a promessa de ser mais preciso e menos traumático em relação ao método convencional. Porém alertam que eventualmente acontecem erros no processo de fabricação do Guia Cirúrgico que podem levar a desfechos clínicos desfavoráveis. Eles discutem o potencial de deformação volumétrica involuntária de estereolitografia (SLA) para produzir Guias Cirúrgicos em comparação com os dados das imagens originais da tomografia. Dados radiográficos tridimensionais adquiridos por Tomografia Computadorizada Médica ou Feixe Cônico podem ser convertidos e utilizados em *softwares* especializados de planejamento para a colocação de implantes dentários. Essa informação pode então ser transferida para o paciente através de um Guia Cirúrgico. Estereolitografia é um processo de prototipagem rápida que pode ser usada para gerar esse Guia Cirúrgico. Três casos são apresentados descrevendo diferentes níveis de deformação de Guias Cirúrgicos SLA produzidos. Os autores concluíram que a deformação intencional pode ocorrer na produção de Guias Cirúrgicos SLA, provocando discrepâncias entre a posição planejada e a real dos implantes. Vários fatores estão envolvidos nessa deformação e, até o momento, são desconhecidos. Um fator que pode influenciar é a configuração incorreta dos valores de ISO para a segmentação da digitalização, que é considerada um componente muito

sensível do processo de produção. Portanto é prudente sempre avaliar cuidadosamente a congruência volumétrica da Guias Cirúrgicas SLA produzidas antes da sua utilização para evitar indesejáveis resultados clínicos. Os valores ISO definidos são utilizados pelo computador para criar um modelo virtual da digitalização de prótese. Uma vez que o modelo é gerado, o operador pode consultá-lo visualmente. Se o valor for definido como alto, então o modelo é claramente defeituoso, mas se o valor for ajustado para baixo, uma inspeção visual não é discriminatória o bastante.

Orentlicher, Goldsmith e Horowitz (2010), avaliaram com a introdução recente de *scanners* de Tomografia Volumétrica Feixe Cônico no consultório e do desenvolvimento de programas de *softwares*, Tomografia Computadorizada baseada em propriedade de terceiros, implante dental em 3D, o campo da implantodontia dentária está se movendo em direção à avaliação de três dimensões e posicionamento de implantes dentários de acordo com um plano de tratamento conduzido pela restauração. O objetivo é colocar o implante dentário onde a restauração dental final será fabricada. A precisão exatidão e recursos de visualização tridimensional dessas tecnologias são preciosas para o cirurgião oral e maxilo-facial, no diagnóstico, planejamento e tratamento cirúrgico. A combinação dessas tecnologias é útil para fornecer informações a respeito da anatomia, dos traumas, da patologia e reconstrução craniofacial e ortognática, da estética e cosmética nos casos cirúrgicos de implantes. Esse artigo discute o uso dessas tecnologias na prática da cirurgia oral e maxilo-facial.

Chrcanovic, Oliveira e Custódio (2010), objetivaram determinar o desvio angular entre implantes zigomáticos planejados e colocados usando Guias Cirúrgicos Estereolitografados em cadáveres humanos. Um total de 16 implantes zigomáticos foram colocados, quatro em cada cadáver, com o uso de Guias Cirúrgicos Estereolitografados (SLA) gerados por Tomografia Computadorizada (TC). Uma nova TC foi tomada após a inserção dos implantes. O ângulo entre o longo eixo dos implantes planejados e reais foi

calculado. A média do desvio angular do eixo longitudinal entre os implantes planejados e colocados foi de $8,06^\circ \pm 6,40^\circ$ para a visão ântero-posterior, e de $11,20^\circ \pm 9,75^\circ$ para a exibição caudo-cranial. A utilização do implante zigomático, no âmbito deste protocolo, provavelmente deve ser reavaliado porque alguns grandes desvios foram anotados. Um sistema de guia de inserção do implante é necessário porque esta última etapa é realizada manualmente. Recomenda-se que a técnica de abertura do seio maxilar deva ser usada junto com a Guia de Perfuração para melhorar os resultados finais. Mais pesquisas para melhorar a precisão devem ser feitas.

Arisan, Karabuda e Ozdemir (2010), compararam dois sistemas de cirurgia guiada para implantes. Um total de 294 implantes foram inseridos utilizando três tipos de Guia Cirúrgico Prototipado: Dento-Suportado, Ósseo-Suportado e Muco-Suportado. Apenas dois Guias Cirúrgicos fraturam durante a cirurgia. Realizado o estudo de sobreposição das imagens dos implantes planejados e executados, os pesquisadores observaram que os implantes inseridos com auxílio de Guias Únicas (Dento-Suportado e Muco-Suportado) apresentaram desvios angulares menores em relação aos inseridos com Guias Múltiplas Ósseo-Suportados. Foram utilizadas dez Guias Cirúrgicas Dento-Suportados e os resultados para os dois sistemas foi o seguinte: média do desvio angular Sistema I ($3,5^\circ \pm 1,38^\circ$) e Sistema II ($3,39^\circ \pm 0,84^\circ$); desvio cervical Sistema I ($1,31 \text{ mm} \pm 0,59 \text{ mm}$) e Sistema II ($0,81 \text{ mm} \pm 0,33 \text{ mm}$) e apical Sistema I ($1,62 \text{ mm} \pm 0,54 \text{ mm}$) e Sistema II ($1,01 \text{ mm} \pm 0,40 \text{ mm}$).

Arisan, Karabuda e Ozdemir (2010), em estudo clínico, compararam os resultados cirúrgicos e pós-operatórios de cirurgia guiada para implantes realizada por meio de Guia Prototipado Muco-Suportado. Um total de 341 implantes foram colocados em 52 pacientes usando a técnica padrão (grupo controle), técnica da cirurgia guiada com retalho (Guia Ósseo-Suportado) e cirurgia sem retalho (Guia Muco-Suportado) em 21, 16 e 15 pacientes, respectivamente. Os resultados mostraram que o tempo médio de

cirurgia ($23,53 \pm 5,48$ min) e o número de analgésicos consumidos (quatro comprimidos) no grupo sem retalho foram menores do que no controle ($68,71 \pm 11,4$ min e dez comprimidos) e grupos de cirurgia com retalho ($60,94 \pm 13,07$ min e 11 comprimidos). Concluíram que o uso do Guia Cirúrgico Prototipado Muco-Suportado para a colocação do implante com cirurgia *flapless* pode ajudar a reduzir o tempo cirúrgico, intensidade da dor.

Kero et al. (2010), avaliaram a transferência virtual para o campo operatório em cadáveres. Foram utilizados 17 planejamentos virtuais realizados em 17 cadáveres humanos, onde 175 implantes foram instalados. Para cada cirurgia foram feitas 10.000 cirurgias virtuais, resultando em 1.450.000 implantes colocados. O resultado da simulação da variação virtual foi de 2,96 mm no ápice e de 0,44 mm na cervical para a maxila, e de 2,3 mm no ápice e de 0,26 mm na cervical para a mandíbula, resultando em uma diferença estatística em ambos os arcos.

3. Proposição

3.1 Objetivo Geral

Estudar a cirurgia guiada sem retalho, na reabilitação com implantes osteointegrados em áreas unitárias de pré-maxila, comparando a posição real e virtual.

3.2 Objetivos Específicos

- Avaliação do índice de sucesso dos implantes instalados com a técnica de cirurgia guiada suportando próteses unitárias, após sete meses da cirurgia.
- Análise comparativa entre a posição real e virtual dos implantes: desvios angulares e lineares, por meio de *softwares* específicos, na imagem tomográfica.

4. Materiais e Métodos

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo clínico prospectivo.

Os procedimentos foram realizados na seguinte sequência: Seleção dos Pacientes, Preparo Protético e Guia Tomográfico; Exame Tomográfico Pré-Operatório (escaneamento duplo) e Conversão das Imagens; Planejamento Cirúrgico/Protético Virtual; Cirurgia Guiada e Instalação da Prótese; Controle Clínico, Exames Radiográficos Intrabucais, Exame Tomográfico Pós-Operatório e Análise de Sobreposição das Imagens Tomográficas.

4.1 Seleção dos Pacientes

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o protocolo nº 0001273 (Anexo 8.3), foram selecionados oito pacientes com perda de um elemento dental ou mais, na pré-maxila, provenientes da Clínica de Implantodontia do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – ILAPEO – Curitiba – PR.

Os critérios de inclusão utilizados na Seleção dos Pacientes foram: disponibilidade óssea mínima em relação à altura de 11 mm e de 4,5 mm de espessura; edentulismo unitário superior na pré-maxila, tendo necessariamente dentes adjacentes ao espaço protético, portador ou não de prótese fixa; ausência de problemas sistêmicos e alterações locais inflamatórias, degenerativas e/ou infecciosas, conferido por anamnese, exame clínico e exames laboratoriais. Os critérios de exclusão foram: pacientes com comprometimento sistêmico, com lesões locais inflamatórias, degenerativas e/ou infecciosas ou com quantidade de osso insuficiente para colocação de implantes.

A amostra constituiu-se de oito pacientes, sendo seis do gênero feminino e dois do gênero masculino, todos foram em pré-maxila. A idade variou entre 32 e 73 anos, sendo a média de 40 anos.

Todos os pacientes foram instruídos quanto ao objetivo e método do trabalho e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com a inclusão nesse estudo, autorizando a divulgação dos resultados do tratamento.

4.2 Preparo Protético e Guia Tomográfico

Após a anamnese e o consentimento do paciente em participar do projeto, foram feitos os registros fotográficos intra e extrabucais, além da moldagem das arcadas superior e inferior para a confecção de um Guia Tomográfico em resina acrílica incolor. Os modelos (Figura 1) foram enviados ao laboratório protético para a confecção de Guias Tomográficos.



Figura 1 – Modelo de Gesso.

Após o recebimento do Guia Tomográfico, foram realizadas cinco perfurações aleatórias em níveis diferentes em relação ao plano oclusal, na região de flange vestibular, com broca esférica número quatro, e posterior preenchimento dessas com guta-percha, gerando assim um Guia Tomográfico (GT) (Figura 2).



Figura 2 – Guia Tomográfico.

O Guia Tomográfico deve ser confeccionado com material incolor para que se possa avaliar a adaptação do guia na superfície oclusal dos dentes. Com silicona densa (Speedex, Coltène, Suíça) foi confeccionado um registro interoclusal de modo que o paciente oclua na posição habitual e evite contato entre os arcos, mantendo uma distância de, aproximadamente, 5 mm entre eles. Esse registro tem o objetivo de manter o Guia Tomográfico em posição estável durante a tomografia e evitar a superposição das imagens dos dentes maxilares e mandibulares (Figura 3).



Figura 3 – Registro interoclusal com a guia em posição para tomada tomográfica.

4.3 Exame Tomográfico Pré-Operatório (escaneamento duplo) e Conversão das Imagens

O paciente foi encaminhado à clínica de Radiologia para a aquisição dos cortes tomográficos, no qual foi realizado um escaneamento duplo Verstrecken et al. (1996). Primeiramente realizou-se a tomografia do paciente com o Guia Tomográfico em oclusão e, em seguida, um escaneamento apenas do Guia Tomográfico. O escaneamento duplo permite segmentar e fusionar as imagens do paciente e do Guia Tomográfico, possibilitando a visualização do GT em posição e sua relação com a estrutura óssea do paciente.

Os exames tomográficos foram executados de forma padronizada, sempre no mesmo aparelho e pelo mesmo operador, respeitando os critérios do fabricante. Para isso, foi utilizado um Tomógrafo Computadorizado por Feixe Cônico, da marca I-Cat (Imaging Sciences, Hatfield, EUA).

As tomografias foram realizadas de forma padronizada: posição da cabeça do paciente com o plano oclusal, paralelo ao solo, e com o plano sagital mediano, perpendicular ao solo. Os fatores de aquisição para as tomografias foram constantes: 5 mAs, 120 kV, tamanho de *voxel* de 250 μ m, com tempo de exposição de 26 segundos.

As imagens da Tomografia Computadorizada tipo Feixe Cônico (TCFC) em arquivo DICOM foram convertidas por meio do *software* DentalSlice Converter (Bioparts, Brasília, Brasil) e inseridas no *software* de planejamento DentalSlice (Bioparts, Brasília, Brasil) (Figura 4).

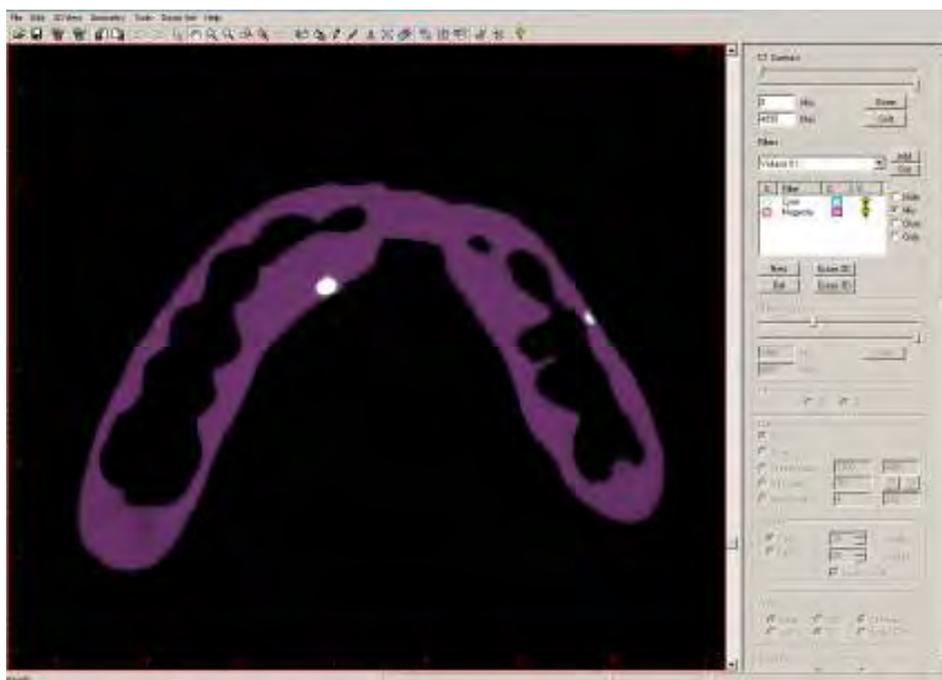


Figura 4 – Tela do *software* DentalSlice Converter.

4.4 Planejamento Cirúrgico/Protético Virtual

O Planejamento Cirúrgico/Protético Virtual foi realizado por meio do *software* DentalSlice (Bioparts, Brasília, Brasil). Com base nas informações de altura e espessura óssea, foi determinada a posição dos implantes e das configurações, como o diâmetro, o

comprimento, a quantidade e a altura de transmucoso dos componentes protéticos (Figura 5).

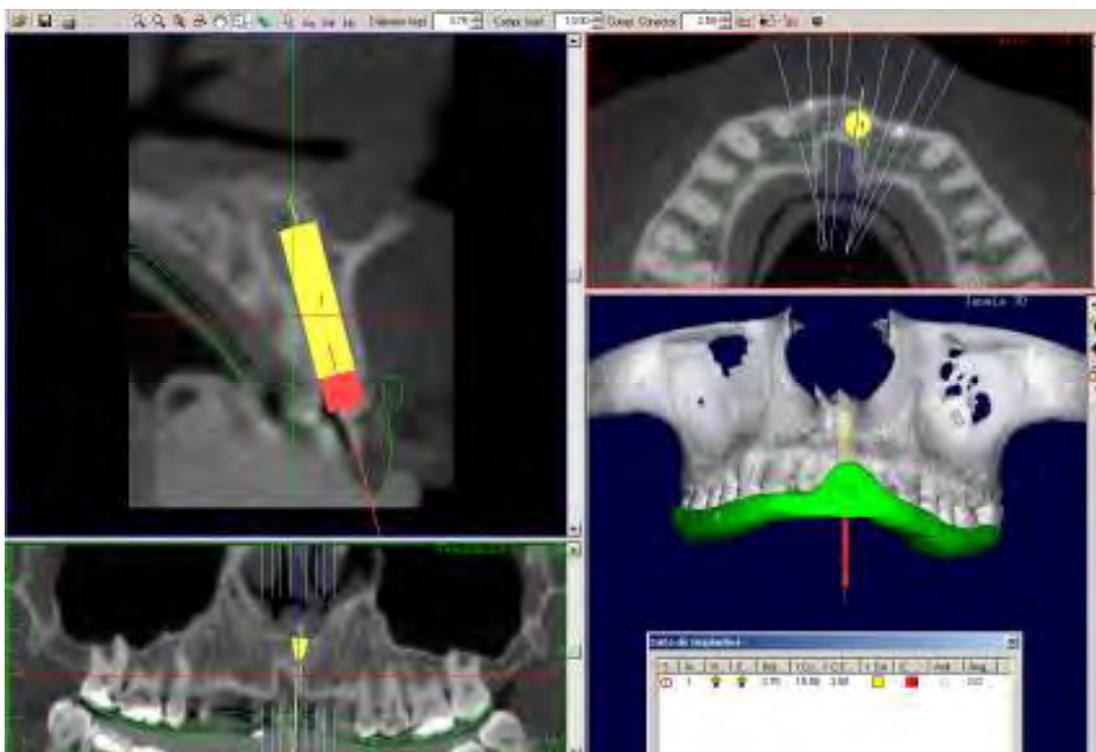


Figura 5 – Tela do programa DentalSlice mostrando o planejamento virtual.

Após o término da “cirurgia virtual”, o arquivo foi enviado para o laboratório de prototipagem (Bioparts, Brasília, Brasil) que confeccionou o Guia Cirúrgico (GC) Prototipado por Estereolitografia com base nas informações do planejamento. Nesse GC há anilhas metálicas embutidas na resina, que servem como orientação para as peças cirúrgicas pré-fabricadas (Figura 6).



Figura 6 – Guia Cirúrgico com anilha (posicionado em boca).

4.5 Cirurgia Guiada e Instalação da Prótese

O Guia Cirúrgico foi colocado em posição no paciente para se avaliar a estabilidade do mesmo. Quando necessário, foram feitos ajustes para que estivesse o mais estável possível, prevenindo um posicionamento indesejado (Figura 6).

Foi prescrita uma medicação pré-operatória conforme protocolo da instituição, além de todos os cuidados com antisepsia intra e extrabucal com Chlorhexidine a 0,12% (Digluconato de Chlorhexidine 0,12%, Itapeva, Brasil). Os pacientes foram submetidos à anestesia local terminal infiltrativa na submucosa por vestibular e palatina na maxila. A solução anestésica utilizada foi à base de Cloridrato de Mepivacaína 2% com Epinefrina 1:100.000 (Mepivacaína, DFL, Rio de Janeiro, Brasil). Para a inserção dos implantes foi utilizado o kit cirúrgico Neoguide (Neodent, Curitiba, Brasil) que possui as guias e brocas necessárias para o correto posicionamento e inserção do implante.

A instrumentação cirúrgica foi realizada com sequência progressiva de diâmetros de broca, observando-se a guia correspondente ao diâmetro de cada broca e o diâmetro do implante correspondente ao diâmetro da última broca (Figura 7).



Figura 7 – Kit de instrumentação cirúrgica NeoGuide.

Em todos os pacientes foram utilizados implantes cilíndricos Cone Morse (Neodent, Curitiba, Brasil), variando o diâmetro e comprimento de acordo com a qualidade e a disponibilidade óssea (Tabela 1).

Tabela 1 – Região, tipo, diâmetro e comprimento dos implantes utilizados para os 8 pacientes.

Casos	Região Implantes	Tipo Implantes	Diâmetro / Comprimento Implantes (mm)
PAC 1	14	Titamax Cone Morse EX	3.75 / 13
PAC 2	14	Titamax Cone Morse EX	3.5 / 15
PAC 3	21	Titamax Cone Morse EX	3.75 / 11
PAC 4	25	Titamax Cone Morse EX	3.5 / 9
	22	Titamax Cone Morse EX	3.5 / 15
PAC 5	14	Titamax Cone Morse EX	3.5 / 15
	22	Cone Morse Drive	4.3 / 15
	24	Cone Morse Drive	4.3 / 13
PAC 6	21	Titamax Cone Morse Medular	3.75 / 15
PAC 7	21	Titamax Cone Morse EX	3.5 / 13
PAC 8	21	Titamax Cone Morse EX	3.5 / 15

Para obtenção de uma boa estabilidade primária, na maxila, os implantes devem ter desenhos específicos, que promova biomecanicamente uma compactação óssea. Esse implante tem o corpo cilíndrico e a área cervical do implante tem o mesmo diâmetro que o corpo, dessa forma pode-se utilizar anilhas-guia compatíveis com o diâmetro do implante e montador específico para que ele seja guiado desde o início da inserção sem que ocorra desvio da trajetória de inserção (Figura 8). Se o implante tiver montador deve ser substituído pelo montador do kit que apresenta um *stop*. Durante a irrigação dos implantes a rotação do motor permaneceu em 30 rpm e a irrigação foi complementada com seringas.



Figura 8 – Momento da instalação do implante Cone Morse.

Após a instalação dos implantes, removeu-se o parafuso do montador, liberando o Guia Cirúrgico Prototipado. Para os implantes que apresentaram estabilidade primária adequada procedeu-se com a instalação do munhão previamente selecionado.

Com o uso de kit de seleção protética foi escolhido o pilar a ser utilizado, com suas angulações e alturas necessárias (Figura 9).



Figura 9 – Kit de seleção protética para implantes Cone Morse.

Os pilares Cone Morse foram posicionados de maneira a possibilitar um direcionamento o mais paralelo possível quanto ao plano de inserção da prótese, corrigindo os desvios ocorridos durante o posicionamento de implantes inclinados levando-se em conta o torque recomendado pelo fabricante (15 N.cm a 32 N.cm) (Figura 10). A provisória foi então instalada sobre os pilares e os ajustes oclusais foram realizados (Figura 11).



Figura 10 – Componente protético instalado.



Figura 11 – Prótese provisória instalada.

Para os implantes que não receberam carga imediata foram instalados cicatrizadores que foram removidos 6 meses depois, para que pudessem receber carregamento com provisória.

A prescrição medicamentosa para todos os pacientes consistiu de antibioticoterapia preventiva com o uso de Cloridrato de clindamicina 300 mg ou Amoxicilina 500 mg duas cápsulas uma hora antes da intervenção cirúrgica; uma cápsula a cada oito horas, durante cinco dias; um comprimido de Dipirona 500 mg imediatamente após a cirurgia e continuar de seis em seis horas nas primeiras 24 horas ou enquanto houvesse dor. Os pacientes foram orientados a evitar esforços físicos e fazer dieta líquida ou pastosa gelada nos primeiros dias.

4.6 Controle Clínico

Após a instalação da prótese os pacientes foram submetidos a exames clínicos incluindo sessões de higienização, controle de placa e pequenos ajustes oclusais, com retornos semanais nos primeiros 30 dias e, em seguida, mensais.

4.7 Exames Radiográficos Intrabucais

Foram utilizadas para fins de medidas lineares, com o objetivo de avaliar a perda óssea, radiografias periapicais digitais realizadas imediatamente à instalação dos implantes (T0) e após sete meses (T7).

Os exames radiográficos foram realizados de forma padronizada, sempre no mesmo aparelho e pelo mesmo operador, respeitando os critérios do fabricante.

As imagens periapicais foram obtidas por meio de um aparelho de raios X intrabucal digital, da marca Heliodont Vario (Sirona, Bensheim, Alemanha), operando com

7 mA e 85 kVp. Foi utilizado um sensor Sidexis do tipo CCD, tamanho 2 ("Full Size"), de superfície ativa de 26 X 34 mm (*pixel* de 19,5 µm).

A técnica periapical do paralelismo foi obtida com auxílio de um posicionador XCP-DS da marca Dentsply Rinn (Elgin, Illinois, EUA) que permite a obtenção das tomadas radiográficas em distância preconizada.

As imagens digitais (dos tempos T0, inicial, e T7, controle de sete meses) foram analisadas por meio do *software* Sidexis XG versão 2.5 (Sirona, Alemanha). As medidas lineares da altura da crista alveolar (do lado mesial e distal dos implantes) dos pacientes da amostra foram realizadas por um examinador calibrado. Para isso, traçou-se uma linha horizontal de referência ao nível da porção cervical do implante (na interface pilar/implante) (Figura 12).

Nos casos de implantes que apresentavam perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante, a mensuração foi realizada do ponto mais apical da imagem radiolúcida correspondente à perda óssea, na interface com o implante até a linha da porção cervical do implante formando um ângulo de 90° com a mesma.

Nos casos de implantes que não apresentavam perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante a mensuração foi realizada do ponto mais alto da crista alveolar na direção do ombro do implante até a linha da porção cervical do implante, formando um ângulo de 90° com a mesma (Figura 12).



Figura 12 – Obtenção das medidas lineares da altura da crista alveolar do lado mesial e distal do implante.

As medidas de T0 e T7 foram comparadas para obtenção dos resultados.

4.8 Exame Tomográfico Pós-Operatório e Análise de Sobreposição das Imagens Tomográficas

Após a realização da segunda tomografia, aproximadamente sete dias após a cirurgia, os arquivos DICOM foram enviados para a empresa de prototipagem (Bioparts, Brasília, Brasil), onde foram realizados os estudos comparativos. A sobreposição das imagens dos implantes planejados e dos implantes instalados foi obtida no *software* DentalSlice com base nos acidentes anatômicos e nas marcações no Guia Tomográfico (Figura 13).



Figura 13 – Exemplo de tela de alinhamento das imagens do planejamento virtual dos implantes (cor rosa) e do que foi executado (cor amarela) no *software* DentalSlice.

Foram capturadas, sobre o longo eixo de cada implante planejado e executado, as seguintes referências:

- um ponto no limite apical do implante;
- um ponto na região central do implante;
- um ponto no limite coronal do implante;
- um vetor de direção sobre o longo eixo do implante.

Primeiramente foram realizadas as medidas dos ângulos formados entre os centros dos implantes planejados e os implantes instalados e as distâncias entre o topo do implante planejado e instalado (d_1), no centro do implante planejado e instalado (d_2), e no ápice do implante planejado e implante instalado (d_3). Em seguida, com as imagens sobrepostas, por meio das ferramentas do *software* DentalSlice foram então mensuradas possíveis alterações de posicionamento (medida A1) em três eixos de x, y e z inseridos no planejamento virtual e comparando a posição obtida após a cirurgia guiada (Figura 14).

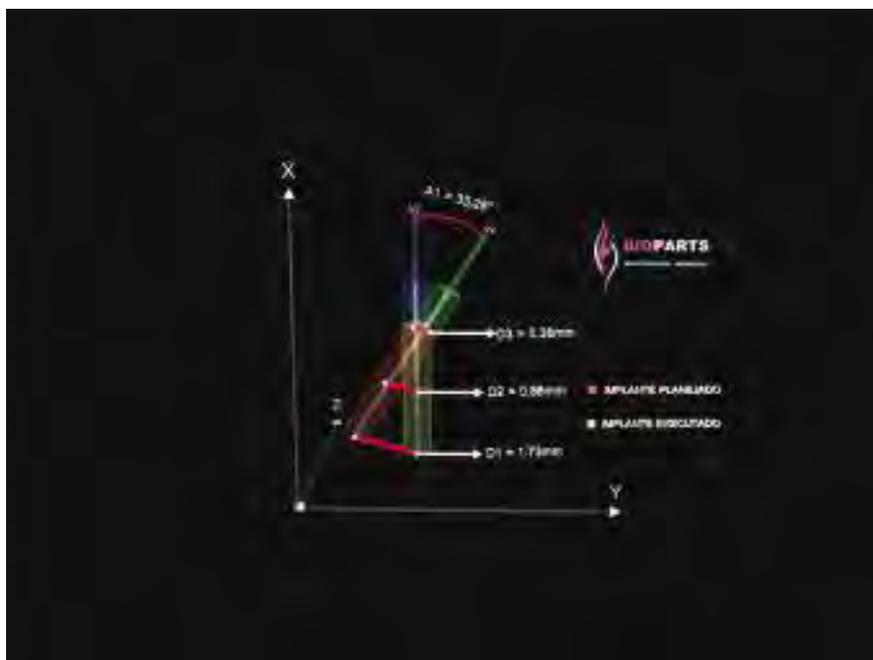


Figura 14 – Desenho esquemático da metodologia utilizada para aferição da discrepância entre as posições pré e pós-operatórias dos implantes.

Fonte: Bioparts.

5. Artigo Científico 1

Artigo elaborado segundo as normas da revista Clinical Oral Implants Research.

Título: Estudo prospectivo em Cirurgia Guiada na Reabilitação com Implantes Osteointegrados em Áreas Unitárias de Pré-Maxila: Análise do índice de sucesso e da posição real comparada à virtual

Autores: *Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão; **Jaques Luiz, ***Luis Eduardo Marques Padovan e ****Livia Corpas

*Mestre em Diagnóstico Bucal pela Faculdade de Odontologia de Bauru USP– SP

Doutora em Estomatologia pela Faculdade de Odontologia de Bauru USP – SP

Especialista em Radiologia pela Faculdade de Odontologia de Bauru USP – SP

Professora dos Cursos de Pós-Graduação do Ilapeo – Curitiba – PR

ILAPEO – Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico

Rua Jacarezinho, 656 Mercês – Curitiba – Paraná – Brasil – 80710-150

Fone: 55 41 3595 6000 – www.ilapeo.com.br

fgaspar@ilapeo.com.br

**Especialista em Dentística Restauradora pela Universidade Federal do Paraná – Curitiba – PR

Especialista em Implantodontia pela Associação Brasileira de Odontologia Paraná – Curitiba – PR

Mestrando em Implantodontia pelo ILAPEO – Curitiba - PR

***Mestre e Doutor em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial pela UNESP – Araçatuba – SP

Professor Doutor Assistente das Disciplinas de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP

Professor Doutor do Curso de Pós-graduação: Mestrado e Doutorado de Implantologia e Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP

Professor Doutor Colaborador de Implantodontia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Cranio-faciais da Universidade de São Paulo – HRAC-USP

****Mestre em Imaginologia Médica pela Faculdade de Odontologia de Bauru - SP

Doutoranda em Ciências Médicas na Universidade Católica de Leuven Bélgica (Kul)

Resumo

Objetivos: Este estudo prospectivo objetivou avaliar o índice de sucesso e comparar a posição real e virtual dos implantes instalados, por meio da técnica de cirurgia guiada sem retalho, em pacientes para reabilitação unitária.

Material e Métodos: A amostra foi constituída de oito pacientes nos quais foram inseridos 11 implantes cilíndricos Cone Morse por meio de Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Suportado. A superposição dos modelos 3D pré e pós-operatórios foi realizada por *software* específico.

Resultados: A média do desvio angular para os 11 implantes foi de $2,54^\circ \pm 0,71^\circ$, do desvio coronal de $1,37 \text{ mm} \pm 0,77 \text{ mm}$ e do desvio apical de $2,13 \text{ mm} \pm 1,32 \text{ mm}$.

Conclusões: Os resultados mostraram que as variações da posição real e virtual dos implantes não influenciaram clinicamente na posição ideal do implante para um resultado protético favorável, indicando confiabilidade da técnica de cirurgia guiada em reabilitação unitária.

Palavras-chave: Cirurgia Assistida por Computador, Cirurgia sem Retalho, Implantes Dentários, Tomografia Computadorizada Feixe Cônico, Estereolitografia.

Title: Prospective Guided Surgery with Osseointegrated Implants in the Rehabilitation Unit in Areas Pre-Jaw: Examination of success rates and the actual position compared to virtual

Authors: * Flavia Gasparini Noemy Kiatake Fontão; ** Jaques Luiz, ***Luis Eduardo Marques Padovan and **** Livia Corpas

Summary

Objectives: This prospective study aimed to evaluate the success rate and compare the real and virtual position of the implants inserted through the keyhole surgery technique without flap in patient rehabilitation unit.

Methods: The sample consisted of eight patients in whom 11 implants were inserted via surgical Guide Prototype Dento-Backed. Superimposition of 3D models pre-and postoperatively was performed by specific software.

Results: The mean angular deviation for the 11 implants was 2.54 ± 0.71 to it, the coronal deviation of $1.37 \text{ mm} \pm 0.77 \text{ mm}$ and 2.13 mm apical deviation of $\pm 1.32 \text{ mm}$.

Conclusions: The results showed that small variations in real and virtual position of the implants did not affect clinically the implant in the ideal position for a favorable outcome prosthetic, indicating reliability of the technique of keyhole surgery in the rehabilitation unit.

Keywords: Computer-Assisted Surgery, Surgery without flap, Dental Implants, Cone Beam Computed Tomography, Esteriolithography

Introdução

A Implantodontia vive um momento de grandes avanços desde a introdução do conceito da osseointegração, havendo uma busca contínua por um planejamento ideal com previsibilidade, visando estética, fonética e função. O sucesso das reabilitações orais e a manutenção dos casos reabilitados estão diretamente relacionados com o correto diagnóstico do desenvolvimento de um plano de tratamento detalhado. O preparo prévio indicado nos casos planejados para procedimentos cirúrgicos guiados foi idealizado complementando o que já é rotineiramente aplicado nas reabilitações orais. Toda rotina de diagnóstico e preparo protético já recomendada nas reabilitações é nominada como Planejamento Reverso. O objetivo dessa etapa deve ser o restabelecimento da harmonia do aparelho estomatognático Sartori (2007).

Mais recentemente, com a introdução de sistemas de imagem tridimensional (Tomografia Computadorizada) associados aos conceitos de estereolitografia, tornou-se possível por meio de modelagem computacional a confecção de Guias Cirúrgicos posicionados diretamente sobre a mucosa ou o dente. Diante desse avanço tecnológico, surgiram propostas de cirurgia guiada sem abertura de retalho. Sistemas computadorizados de navegação no formato CAD/CAM têm chegado em forma de *softwares* comerciais para planejamento e colocação de implantes dentários Van Steenberghe et al. (2003); Gateno et al. (2003); Di Giacomo et al. (2005); Ozan, Turkyilmaz & Yilmaz (2007); Ersoy et al. (2008); Ozan et al. (2009); Viegas et al. (2010); D'haese et al. (2010).

Desse modo, por meio de *softwares* específicos aliados a imagens de alta resolução, o cirurgião consegue executar uma “cirurgia virtual” através da confecção prévia de um Guia Tomográfico apropriadamente projetado na tela do computador que, por sua vez, orienta o posicionamento dos “implantes virtuais” em relação aos outros

implantes, ao alvéolo, às estruturas críticas, à oclusão e à estética prospectivas. Van Assche et al. (2010); Chen et al. (2010).

Em relação à cirurgia convencional, a colocação de implantes sem retalho, que é um procedimento mais rápido e menos invasivo para restaurar qualquer tipo de edentulismo, tem se tornado cada vez mais popular Ozan, Turkyilmaz & Yilmaz (2007); Oh et al. (2007); Oh et al. (2006). Alguns estudos sugerem que a inflamação gengival, a altura do epitélio juncional e a perda óssea ao redor dos implantes podem ser reduzidas quando os implantes são colocados sem elevação do retalho You et al. (2009). A vascularização do tecido peri-implantar é um parâmetro muito importante no estabelecimento e na manutenção do tecido saudável após a inserção de implantes dentários. É sugerido que o procedimento sem retalho pode aumentar a vascularização da mucosa peri-implantar Kim et al. (2009).

A técnica da cirurgia guiada sem retalho apresenta muitas vantagens, dentre as quais a redução do tempo cirúrgico, maior preservação dos tecidos, diminuição dos sintomas pós-operatórios, como dor, edema e inflamação, permitindo uma cicatrização mais rápida. Portanto essa técnica oferece ganho estético imediato, redução da morbidade do paciente, maior precisão cirúrgica, conforto ao paciente e segurança do profissional. Hahn (2000); Becker et al. (2005); Fortin et al. (2006); Oh et al. (2007); Ozan, Turkyilmaz & Yilmaz (2007); Gabrić Pandurić et al. (2008); Becker et al. (2009); Turkyilmaz & Suarez (2009); Thomé et al. (2009); Chen et al. (2010).

Apesar dessas vantagens, a técnica da cirurgia guiada sem retalho apresenta algumas desvantagens uma vez que o cirurgião trabalha em campo fechado e sempre há o risco de angulações equivocadas das posições dos implantes podendo incorrer em complicações. Daí a necessidade de se realizar com muito critério cada etapa da técnica para obter precisão nos resultados. Ersoy et al. (2008); Valente, Schioli & Sbrenna (2009); Arisan, Karabuda & Ozdemir (2010); Viegas et al. (2010).

Sempre em busca de melhoria em relação à precisão da técnica da cirurgia guiada, vários estudos têm sido desenvolvidos avaliando a transferência do posicionamento planejado dos implantes para o campo operatório por meio da sobreposição dos modelos CAD tridimensionais pré e pós-operatórios. Em estudos *in vitro* em cadáveres, Sarment et al. (2003); Van Steenberghe et al. (2005); Van Assche et al. (2007); Ruppin et al. (2008); Peterson et al. (2010) observou-se uma média de desvio angular em relação ao planejamento variando de $1,8^\circ \pm 1^\circ$ a $10,5^\circ$. A média do desvio na porção apical dos implantes variou de 0,8 mm a 3 mm. Para alguns trabalhos *in vitro* com mandíbulas secas ou de resina epóxica Sarment, Sukovic & Clinthorne (2003); Viegas et al. (2010) a média do desvio angular variou de $1,54^\circ$ a $4,5^\circ$. Por outro lado, estudos realizados em pacientes (*in vivo*) são mais difíceis de serem realizados, pois têm vários fatores a serem controlados. Em alguns estudos clínicos Di Giacomo et al. (2005); Ersoy et al. (2008); Ozan et al. (2009); Valente, Schiroli & Sbrenna (2009); Arisan, Karabuda & Ozdemir (2010); Chen et al. (2010); Van Assche et al. (2010) observou-se uma média de desvio angular que variou de $1,84^\circ$ a $7,9^\circ$.

Essa nova tecnologia apresenta inúmeras vantagens para o sucesso do tratamento restaurador envolvendo implantes osteointegrados, no que diz respeito à estética e à função, pois ele depende da exata inserção e localização dos mesmos. Contudo, observa-se uma escassez de pesquisas clínicas envolvendo reabilitação unitária em cirurgia guiada. Em função disso, o presente trabalho objetivou analisar o índice de sucesso e comparar a posição real e virtual dos implantes instalados por meio da técnica de cirurgia guiada sem retalho, utilizando Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Suportado, em pacientes para reabilitação unitária.

Materiais e Métodos

Este estudo caracteriza-se como um estudo clínico prospectivo.

Os procedimentos foram realizados na seguinte sequência: Seleção dos Pacientes, Preparo Protético e Guia Tomográfico; Exame Tomográfico Pré-Operatório (escaneamento duplo) e Conversão das Imagens; Planejamento Cirúrgico/Protético Virtual; Cirurgia Guiada e Instalação da Prótese; Controle Clínico, Exames Radiográficos Intrabucais, Exame Tomográfico Pós-Operatório e Análise de Sobreposição das Imagens Tomográficas.

Seleção dos Pacientes

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o protocolo nº 0001273 (PUCPR), foram selecionados oito pacientes com perda de um elemento dental ou mais na pré-maxila, provenientes da Clínica de Implantodontia do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – ILAPEO – Curitiba – PR.

Os critérios de inclusão utilizados na Seleção dos Pacientes foram: disponibilidade óssea mínima em relação à altura de 11 mm e de 5,5 mm de espessura; edentulismo unitário superior na pré-maxila, tendo necessariamente dentes adjacentes ao espaço protético, portador ou não de prótese fixa; ausência de problemas sistêmicos e alterações locais inflamatórias, degenerativas e/ou infecciosas, conferido por anamnese, exame clínico e exames laboratoriais. Os critérios de exclusão foram: pacientes com comprometimento sistêmico, com lesões locais inflamatórias, degenerativas e/ou infecciosas ou com quantidade de osso insuficiente para colocação de implantes. A amostra constituiu-se de oito pacientes, sendo seis do gênero feminino e dois do gênero masculino, todos foram em pré-maxila. A idade variou entre 32 e 73 anos, sendo a média de 40 anos. Todos os pacientes foram instruídos quanto ao objetivo e método do

trabalho, e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido de acordo com a inclusão nesse estudo, autorizando a divulgação dos resultados do tratamento.

Preparo Protético e Guia Tomográfico

Após a anamnese e o consentimento do paciente em participar do projeto, foram feitos os registros fotográficos intra e extrabucais, além da moldagem das arcadas superior e inferior para a confecção de um Guia Tomográfico em resina acrílica incolor. Os modelos foram enviados ao laboratório protético para a confecção de Guias Tomográficos. Após o recebimento do Guia Tomográfico, foram realizadas cinco perfurações aleatórias em níveis diferentes em relação ao plano oclusal, na região de flange vestibular, com broca esférica número quatro, e posterior preenchimento dessas com guta-percha, gerando assim um Guia Tomográfico (GT). O Guia Tomográfico foi confeccionado com material incolor para que se possa avaliar a adaptação do guia na superfície oclusal dos dentes. Com silicona densa (Speedex, Coltène, Suíça) foi confeccionado um registro interoclusal de modo que o paciente oclua na posição habitual e evite contato entre os arcos, mantendo uma distância de, aproximadamente, 5 mm entre eles. Esse registro tem o objetivo de manter o Guia Tomográfico em posição estável durante a tomografia e evitar a superposição das imagens dos dentes maxilares e mandibulares.

Exame Tomográfico Pré-Operatório (escaneamento duplo) e Conversão das Imagens

O paciente foi encaminhado à clínica de Radiologia para a aquisição dos cortes tomográficos, no qual foi realizado um escaneamento duplo Verstrecken et al. (1996). Primeiramente realizou-se a tomografia do paciente com o Guia Tomográfico em oclusão e, em seguida, um escaneamento apenas do Guia Tomográfico. O escaneamento duplo permite segmentar e fundir as imagens do paciente e do Guia Tomográfico,

possibilitando a visualização do GT em posição e sua relação com a estrutura óssea do paciente.

Os exames tomográficos foram executados de forma padronizada, sempre no mesmo aparelho e pelo mesmo operador, respeitando os critérios do fabricante. Para isso, foi utilizado um Tomógrafo Computadorizado por Feixe Cônico, da marca I-Cat (Imaging Sciences, Hatfield, EUA). As tomografias foram realizadas de forma padronizada: posição da cabeça do paciente com o plano oclusal, paralelo ao solo, e o plano sagital mediano, perpendicular ao solo. Os fatores de aquisição para as tomografias foram constantes: 5 mAs, 120 kV, tamanho de voxel de 250 μ m, com tempo de exposição de 26 segundos. As imagens da Tomografia Computadorizada tipo Feixe Cônico (TCFC) em arquivo DICOM foram convertidas por meio do *software* DentalSlice Converter (Bioparts, Brasília, Brasil) e inseridas no *software* de planejamento DentalSlice (Bioparts, Brasília, Brasil).

Planejamento Cirúrgico/Protético Virtual

O Planejamento Cirúrgico/Protético Virtual foi realizado por meio do *software* DentalSlice (Bioparts, Brasília, Brasil). Com base nas informações de altura e espessura óssea, foi determinada a posição dos implantes e das configurações, como o diâmetro, o comprimento, a quantidade e a altura de transmucoso dos componentes protéticos (Figura 1).



Figura 1 – Tela do programa DentalSlice mostrando o planejamento virtual.

Após o término da “cirurgia virtual”, o arquivo foi enviado para o laboratório de prototipagem (Bioparts, Brasília, Brasil) que confeccionou o Guia Cirúrgico (GC) prototipado por estereolitografia com base nas informações do planejamento. Nesse GC há anilhas metálicas embutidas na resina, que servem como orientação para as peças cirúrgicas pré-fabricadas (Figura 2A).



Figura 2 – (A) Guia Cirúrgico com anilha (posicionado em boca),
(B) Momento da instalação do implante Cone Morse.

Cirurgia Guiada e Instalação da Prótese

O Guia Cirúrgico foi colocado em posição no paciente para se avaliar a estabilidade do mesmo. Quando necessário, foram feitos ajustes para que estivesse o mais estável possível, prevenindo um posicionamento indesejado (Figura 2B). Foi prescrita uma medicação pré-operatória conforme protocolo da instituição, além de todos os cuidados com antissepsia intra e extrabucal com Chlorhexidine a 0,12% (Digluconato de Chlorhexidine 0,12%, Itapeva, Brasil). Os pacientes foram submetidos à anestesia local terminal infiltrativa na submucosa por vestibular e palatina na maxila. A solução anestésica utilizada foi à base de Cloridrato de Mepivacaína 2% com Epinefrina 1:100.000 (Mepivacaína, DFL, Rio de Janeiro, Brasil). Para a inserção dos implantes foi utilizado o kit cirúrgico Neoguide (Neodent, Curitiba, Brasil) que possui as guias e brocas necessárias para o correto posicionamento e inserção do implante. A instrumentação cirúrgica foi realizada com sequência progressiva de diâmetros de broca, observando-se a guia correspondente ao diâmetro de cada broca e o diâmetro do implante correspondente ao diâmetro da última broca. Em todos os pacientes foram utilizados implantes Cone Morse (Neodent, Curitiba, Brasil), variando o diâmetro e comprimento de acordo com a qualidade e a disponibilidade óssea (Tabela 1). Para obtenção de uma boa estabilidade primária, na maxila, os implantes devem ter desenhos específicos, que promova biomecanicamente uma compactação óssea. Esse implante tem o corpo cilíndrico e a área cervical do implante tem o mesmo diâmetro que o corpo, dessa forma pode-se utilizar anilhas-guia compatíveis com o diâmetro do implante e montador específico para que ele seja guiado desde o início da inserção sem que ocorra desvio da trajetória de inserção (Figura 2B). Se o implante tiver montador deve ser substituído pelo montador do kit que apresenta um *stop*. Durante a irrigação dos implantes a rotação do motor permaneceu em 30 rpm e a irrigação foi complementada com seringas. Após a instalação dos implantes removeu-se o parafuso do montador, liberando o Guia Cirúrgico Prototipado. Para os implantes que apresentaram estabilidade primária adequada

procedeu-se com a instalação do munhão previamente selecionado. Com o uso de kit de seleção protética foi escolhido o pilar a ser utilizado, com suas angulações e alturas necessárias. Os pilares Cone Morse foram posicionados de maneira a possibilitar um direcionamento o mais paralelo possível quanto ao plano de inserção da prótese, corrigindo os desvios ocorridos durante o posicionamento de implantes inclinados levando-se em conta o torque recomendado pelo fabricante (15 N.cm a 32 N.cm) (Figura 3A). A provisória foi então instalada sobre os pilares e os ajustes oclusais foram realizados (Figura 3B).



Figura 3 – (A) Componente protético instalado – (B) Prótese provisória instalada.

Para os implantes que não receberam carga imediata foram instalados cicatrizadores que foram removidos 6 meses depois, para que pudessem receber a carga.

A prescrição medicamentosa para todos os pacientes consistiu de antibioticoterapia preventiva com o uso de Dalacin C 300 mg ou Amoxicilina 500 mg; duas cápsulas uma hora antes da intervenção cirúrgica; uma cápsula a cada oito horas, durante cinco dias; um comprimido de Dipirona 500 mg imediatamente após a cirurgia e continuar de seis em seis horas nas primeiras 24 horas ou enquanto houvesse dor. Os pacientes foram orientados a evitar esforços físicos e fazer dieta líquida ou pastosa gelada nos primeiros dias.

Controle Clínico

Após a instalação da prótese os pacientes foram submetidos a exames clínicos incluindo sessões de higienização, controle de placa e pequenos ajustes oclusais, com retornos semanais nos primeiros 30 dias e, em seguida, mensais.

Exames Radiográficos Intrabucais

Foram utilizadas para fins de medidas lineares, com o objetivo de avaliar a perda óssea, radiografias periapicais digitais padronizadas obtidas pela técnica do paralelismo, realizadas imediatamente após instalação dos implantes e após sete meses. Foram utilizados o sensor Sidexis CCD e o aparelho de raios X intrabucal digital, da marca Heliodent Vario (Sirona, Bensheim, Alemanha), operando com 7 mA e 85 kVp. As imagens digitais (dos tempos T0, inicial, e T7, controle de sete meses) foram analisadas por meio do *software* Sidexis XG versão 2.5 (Sirona, Bensheim, Alemanha). As medidas lineares da altura da crista alveolar (do lado mesial e distal dos implantes) dos pacientes da amostra foram realizadas por um examinador calibrado. Para isso, traçou-se uma linha horizontal de referência ao nível da porção cervical do implante (na interface pilar/implante). Nos casos de implantes que apresentavam perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante, a mensuração foi realizada do ponto mais apical da imagem radiolúcida correspondente à perda óssea, na interface com o implante até a linha da porção cervical do implante formando um ângulo de 90° com a mesma. Nos casos de implantes que não apresentavam perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante, a mensuração foi realizada do ponto mais alto da crista alveolar na direção do ombro do implante até a linha da porção cervical do implante, formando um ângulo de 90° com a mesma (Figura 4). As medidas de T0 e T7 foram comparadas para obtenção dos resultados.



Figura 4 – Obtenção das medidas lineares da altura da crista alveolar do lado mesial e distal do implante.

Exame Tomográfico Pós-Operatório e Análise de Sobreposição das Imagens Tomográficas

Após a realização da segunda tomografia, aproximadamente sete dias após a cirurgia, os arquivos DICOM foram enviados para a empresa de prototipagem (Bioparts, Brasília, Brasil) onde foram realizados os estudos comparativos. A sobreposição das imagens dos implantes planejados e dos implantes instalados foi obtida no *software* DentalSlice com base nos acidentes anatômicos e nas marcações no Guia Tomográfico (Figura 5).



Figura 5 – Exemplo de tela de alinhamento das imagens do planejamento virtual dos implantes (cor rosa) e do que foi executado (cor amarela) no *software* DentalSlice.

Os exames TCFC pós-operatórios foram obtidos utilizando os mesmos parâmetros de aquisição das TCFC pré-operatórias para comparar a posição dos implantes instalados com a posição do planejamento inicial. Para a obtenção e análise dos resultados, o modelo CAD tridimensional do planejamento da posição dos implantes foi sobreposto e alinhado ao modelo pós-operatório, em computador. Em seguida foram capturadas, sobre o longo eixo de cada implante planejado e executado, as seguintes referências: (a) um ponto no limite apical do implante; (b) um ponto na região central do implante; (c) um ponto no limite coronal do implante; (d) um vetor de direção sobre o longo eixo do implante. As medidas D1, D2 e D3 foram calculadas pelas distâncias lineares entre os pontos apicais, centrais e coronais dos implantes em relação às posições dos implantes instalados e o planejamento.

Resultados

A sobreposição dos modelos tridimensionais pré e pós-operatórios em ambiente virtual permitiram a análise de eventuais discrepâncias entre os implantes planejados e instalados, conforme metodologia anteriormente descrita. A variação do desvio entre os implantes planejados e os executados pode ser avaliada conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Tabela comparativa entre implantes planejados e implantes executados.

Casos	Região Implantes	Tipo Implantes	Diâmetro/ Comprimento Implantes (mm)	Distância Coronal (mm)	Distância Central (mm)	Distância Apical (mm)	Ângulo (Graus)
PAC 1	14	EX	3.75 / 13	1,79	1,51	1,26	3,00
PAC 2	14	EX	3.5 / 15	1,56	1,24	0,93	2,40
PAC 3	21	EX	3.75 / 11	0,88	0,88	0,98	3,00
PAC 4	25	EX	3.5 / 9	1,81	1,94	4,72	2,10
	22	EX	3.5 / 15	0,62	1,96	3,94	2,90
PAC 5	14	EX	3.5 / 15	1,29	2,26	3,27	2,40
	22	Drive	4.3 / 15	0,90	1,70	2,69	2,90
	24	Drive	4.3 / 13	3,27	1,62	1,66	2,90
PAC 6	21	Medular	3.75 / 15	1,15	1,16	1,19	0,50
PAC 7	21	EX	3.5 / 13	0,19	0,13	0,43	2,70
PAC 8	21	EX	3.5 / 15	1,56	1,96	2,38	3,10

Observou-se que o menor valor de desvio angular foi obtido com o implante do tipo Medular (3,75mmX 15mm), no paciente 6 (Tabela 1).

As Médias e os Desvios-Padrão das distâncias e dos ângulos dos 11 implantes são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Médias e Desvios-Padrão das distâncias e dos ângulos dos implantes.

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-Padrão
Distância Coronal (mm)	0,19	3,27	1,37	0,77
Distância Central (mm)	0,13	2,26	1,49	0,58
Distância Apical (mm)	0,43	4,72	2,13	1,32
Ângulos (Graus)	0,50	3,10	2,54	0,71

O acompanhamento clínico-radiográfico de sete meses não demonstrou alterações nos implantes e nas próteses. Os critérios índice de sucesso, mobilidade do implante e inflamação foram ausentes. Houve osteointegração de todos os implantes instalados, obtendo uma taxa de sobrevivência de 100% até o presente momento. Com base na comparação das radiografias periapicais padronizadas realizadas no pós-operatório inicial e após sete meses de controle, observou-se uma média de perda óssea de 0,55 mm (Tabela 3).

Tabela 3 – Índice de sucesso em sete meses de controle.

Controle de 7 Meses	11 Implantes (8 Pacientes)
Mobilidade	Ausente
Inflamação	Ausente
Taxa de Sobrevivência	100%
Média Perda Óssea (mm)	0,66 mm

Discussão

A Medicina e a Odontologia estão caminhando para uma tendência de procedimentos cirúrgicos cada vez menos invasivos, muitas vezes auxiliados por computador. Em Implantodontia tais abordagens são possíveis graças à integração das imagens de Tomografia Computadorizada em três dimensões, com *softwares* de planejamento cirúrgico que permitem orientar o posicionamento de implantes em ambiente virtual, a confecção de um Guia Cirúrgico Prototipado e a transferência informatizada do planejamento para o campo operatório. Esse processo pode ser denominado cirurgia guiada. Van Steenberghe et al. (2003); Gateno et al. (2003); Di Giacomo et al. (2005); Ozan, Turkyilmaz & Yilmaz (2007); Ersoy et al. (2008); Ozan et al. (2009); Viegas et al. (2010); D'haese et al. (2010).

Várias vantagens têm sido atribuídas à técnica de cirurgia guiada sem retalho: maior previsibilidade cirúrgico-protética, possibilidade de confecção da prótese antes da

cirurgia, procedimento pouco invasivo, menor sangramento, menos tempo de cirurgia, menor inflamação e sintomatologia dolorosa, processo cicatricial mais favorável, maior segurança para o profissional e satisfação para o paciente. Hahn (2000); Becker et al. (2005); Fortin et al. (2006); Oh et al. (2007); Gabrić Pandurić et al. (2008); Turkyilmaz & Suarez (2009); Becker et al. (2009); Chen et al. (2010).

No presente trabalho foi utilizada uma amostra bem particular: edentulismo unitário superior na pré-maxila, tendo necessariamente dentes adjacentes ao espaço protético, no qual o fator “estético” era fundamental. Nesses casos, em que se deseja um resultado estético/funcional ideal, há necessidade de se realizar um Planejamento Reverso minucioso, visando o melhor resultado protético possível. Uma opção de tratamento que pode favorecer essa questão é a técnica da cirurgia guiada sem retalho. Contudo existem poucas pesquisas clínicas de *flapless*, envolvendo reabilitações unitárias em região estética maxilar. Muito provavelmente porque na grande maioria das vezes os profissionais fazem a opção por essa técnica em casos envolvendo arcos totais ou parciais e raramente casos unitários.

Apesar de todos os benefícios oferecidos pela cirurgia guiada em reabilitações unitárias, principalmente em região estética, a opção pela técnica do planejamento computadorizado e os Guias Cirúrgicos Prototipados determinam custos adicionais ao tratamento. Para Sarment, Sukovic & Clinthorne (2003) os custos justificariam-se em benefício de um planejamento mais preciso apenas em casos de reabilitação complexa, com múltiplos implantes em diferentes sítios ósseos. Di Giacomo et al. (2005) concordam que a cirurgia guiada utilizando Guia Prototipado gerado por computador pode ser muito útil na inserção de implantes, porém deve-se levar em consideração a questão “custo-benefício”.

O resultado final da precisão de posicionamento dos implantes inseridos por meio da técnica de cirurgia guiada sem retalho depende de vários fatores.

O primeiro deles é o preparo técnico do cirurgião. A cirurgia guiada deve ser executada por profissionais que já possuem vasta experiência nas técnicas convencionais de colocação de implantes. Há que se ter amplo conhecimento da anatomia do complexo maxilo-mandibular, além de possuir habilidade e muita sensibilidade durante a instrumentação. Quando se realiza a instrumentação cirúrgica guiada, por meio de brocas que transpassam na luz das anilhas metálicas, a sensibilidade manual pode ficar prejudicada, muitas vezes levando o profissional a ter a sensação de que o osso é mais denso do que realmente é.

Outro fator importante é a indicação precisa da técnica. O paciente deve ser criteriosamente selecionado principalmente em relação à quantidade óssea e à abertura de boca. Hahn (2000) sugeriu as condições clínicas adequadas para uma seleção do paciente, em caso de cirurgia guiada sem retalho de elemento unitário: boa quantidade óssea, quantidade mínima de osso para colocar um implante de 3,8 mm (diâmetro) X 12 mm a 16 mm (comprimento), pelo menos 3 mm de espessura de mucosa queratinizada, a presença de um dente adjacente que possa suportar as cargas mastigatórias em oclusão e habilidade para estabilizar o implante durante a instalação.

Nesta pesquisa foi utilizado o implante Cone Morse cilíndrico muito propício para cirurgia guiada em função de ter corpo e porção cervical da mesma largura. Isto possibilita guiar o implante do início ao fim. Devido à condição óssea local relacionada à quantidade e qualidade óssea, na maioria dos pacientes, foram utilizados os implantes Cone Morse EX de diâmetro 3.5 mm. Este implante promove uma menor remoção óssea devido ao uso apenas de 1 broca, ou seja a broca 2.0. Com isso consegue-se instalar um implante de até 4mm de largura compactando o osso, ao invés de removê-lo.

Com relação ao tipo de implante quando relacionado à angulação, foi detectado que a posição final dos implantes EX (ápice expansivo cônico) teve influência quando comparada com o implante Medular (ápice cilíndrico com extremidade esférica).

Observou-se que o menor valor de desvio angular ($0,50^\circ$) foi obtido com o implante do tipo Medular. Esta discrepância do desvio angular provavelmente pode ser atribuída em função do desenho do implante. O implante Medular permitiu uma maior instrumentação devido ao seu formato apical esférico exigindo com isso instrumentação até a broca 3.0 para implante de 3.75 mm, diminuindo com isso a influência que a cortical óssea exerce sobre o ápice do implante, quando comparado com o implante EX.

A confecção adequada do Guia Tomográfico é de fundamental importância para o sucesso da cirurgia guiada sem retalho. Após passar pelo processo de escaneamento, segmentação das imagens e inserção no *software* de planejamento, a imagem do Guia Tomográfico é que vai orientar o planejamento da posição do implante e da futura prótese. Além disso, o Guia Cirúrgico será gerado com base na imagem 3D do Guia Tomográfico.

Dependendo da região a ser implantada (edentulismo total, parcial, unitário), o Guia Tomográfico deve obedecer alguns critérios. No caso do presente estudo, em função de se tratar de reabilitação unitária, utilizou-se um Guia Tomográfico Dento-Suportado que foi confeccionado com resina acrílica de material incolor com o objetivo de visualizar a sua adaptação na superfície oclusal/incisal dos dentes.

Na presente pesquisa, não foram observadas complicações durante as cirurgias como, por exemplo, trepanações de fossa nasal, fenestrações de tábua óssea ou fratura do Guia Cirúrgico. Van Assche et al. (2010) em trabalho clínico com oito pacientes utilizando Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Suportado para inserção de 21 implantes, durante a cirurgia guiada sem retalho ocorreu a fratura de um único Guia Cirúrgico que teve que ser modificado. Para esse caso, o estudo da posição planejada e a executada dos implantes demonstraram um considerável desvio angular de $6,2^\circ$ e $8,3^\circ$. Os pesquisadores alertam que, para prevenir fraturas, é essencial confeccionar um Guia Tomográfico com espessura mínima de 2,5 mm – 3,0 mm.

A qualidade da imagem tomográfica também pode influenciar o processo de segmentação e, conseqüentemente, na adaptação do Guia Cirúrgico. Na grande maioria dos trabalhos clínicos de cirurgia guiada, com Guia Cirúrgico Prototipado, utilizou-se Tomografias do tipo Espiral para obtenção do escaneamento duplo (TC do paciente com o Guia Tomográfico e TC apenas do Guia Tomográfico). Ersoy et al. (2008); Ozan et al. (2009); Valente, Schioli & Sbrenna (2009); Arisan, Karabuda & Ozdemir (2010). Contudo, com o advento da tecnologia *Cone Beam* (Feixe Cônico – TCFC), alguns pesquisadores têm trabalhado com imagens de TCFC para cirurgia guiada. Nickenig & Eitner (2007); Van Assche et al. (2007); Sanna, Molly & Van Steenberghe (2007); Arisan, Karabuda & Ozdemir (2010). A TCFC foi a tomografia de escolha para esta pesquisa em função de algumas vantagens como, por exemplo, dose de radiação reduzida, rapidez e facilidade de procedimento, menor custo, capacidade de reprodução das estruturas anatômicas maxilo-faciais, Hashimoto et al. (2006); Loubele et al. (2007); Suomalainen et al. (2008) e qualidade da imagem suficiente para permitir a segmentação das imagens e a estereolitografia (Loubele et al. (2008); Van Assche et al. (2010).

Na presente pesquisa utilizou-se a TCFC para realizar o escaneamento duplo (TCFC do paciente com o guia e TCFC apenas do Guia Tomográfico Dento-Suportado), enquanto que Van Assche et al. (2010) utilizaram a TCFC, porém, exclusivamente para a aquisição das imagens do paciente com o guia. Cientes de que o Guia Cirúrgico é gerado com base na imagem segmentada de um volume 3D, e em função da dificuldade de segmentação da imagem do Guia Tomográfico gerada pelo aparelho TCFC, os pesquisadores optaram por escanear todos os guias tomográficos por meio da TC Espiral. Desse modo os Guias Cirúrgicos apresentaram maior precisão. Esse foi o primeiro estudo clínico para avaliação da precisão de colocação de implante auxiliada por computador em casos de edentulismo parcial utilizando imagens de TCFC e também de TC Espiral. Com base nos resultados do estudo de transferência do planejamento virtual, os autores concluíram que os desvios apresentados pelos implantes em relação às suas

posições previstas foram considerados aceitáveis (média do desvio angular de $2,2^\circ$, desvio horizontal 0,6 mm e apical de 0,9 mm). Os resultados foram parecidos entre o grupo da TCFC e da TC Espiral. Diante disso sugeriram que as imagens de TCFC podem ser utilizadas para gerar Guia Cirúrgico Estereolitografado. Comparando esses resultados com o da presente pesquisa (média do desvio angular de $2,54^\circ$, desvio horizontal de 1,37 mm e apical de 2,13 mm) observamos que são bem semelhantes. Os dois trabalhos utilizaram uma pequena amostra de pacientes, cirurgia *flapless* e Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Suportado e metodologia de sobreposição de modelos CAD tridimensionais pré e pós-operatórios. Um fato que pode ter influenciado nas diferenças dos valores é que diferentemente do presente trabalho, Van Assche et al. (2010) utilizaram fixação adicional do Guia Cirúrgico Dento-Suportado, com parafusos intraósseos. Na presente pesquisa, durante a cirurgia, o Guia Cirúrgico permaneceu apoiado sobre a superfície oclusal dos dentes.

Quando se trabalha com Guia Cirúrgico apoiado em dentes, quase que invariavelmente, necessita-se de pequenos ajustes para adaptação oclusal. Isso acontece pela dificuldade de reprodução dos detalhes anatômicos oclusais por parte dos aparelhos de Tomografia Computadorizada. Para tentar melhorar essa deficiência, Chen et al. (2010) propuseram uma nova metodologia para confecção de Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Ósseo-Suportado. A confecção do Guia Tomográfico segue os mesmos passos postulados na literatura Ersoy et al. (2008); Ozan et al. (2009); Valente, Schiroli & Sbrenna (2009); Arisan, Karabuda & Ozdemir (2010). A obtenção das imagens tomográficas do paciente com o guia e apenas do Guia Tomográfico é feita por meio de Tomógrafo Computadorizado. O passo seguinte é o escaneamento 3D a laser do Guia Tomográfico e do modelo de gesso obtido após moldagem da arcada dentária, resultando em uma imagem bem detalhada das superfícies oclusais dos dentes. Por meio de *softwares* especiais, essa imagem da superfície oclusal é fusionada com a imagem tomográfica do guia. Esses dados são utilizados para gerar o Guia Cirúrgico Prototipado

Dento-Ósseo-Suportado. O estudo entre a posição planejada e executada dos implantes instalados demonstrou excelentes resultados, com desvio médio angular de $1,84^\circ$, no nível cervical de 0,66 mm e apical de 0,86 mm. Diante disso, os autores concluíram que a fixação do Guia Dento-Ósseo-Suportado foi mais estável porque a tecnologia de escaneamento a *laser* forneceu informações detalhadas da superfície oclusal dos dentes o que permitiu uma melhor adaptação entre o guia e os dentes.

O objetivo principal do presente estudo foi realizar uma análise comparativa entre a posição real e virtual dos implantes, inseridos por meio de cirurgia guiada, independentemente se ocorreu carga imediata ou não. A transferência do planejamento virtual para o campo operatório foi avaliada pela sobreposição dos modelos CAD tridimensionais pré e pós-operatórios, metodologia semelhante empregada em vários trabalhos Sarment, Sukovic & Clinthorne (2003); Di Giacomo et al. (2005); Van Steenberghe et al. (2005); Ozan, Turkyilmaz & Yilmaz (2007); Van Assche et al. (2007); Ersoy et al. (2008); Ozan et al. (2009); Chen et al. (2010); Valente, Schiroli & Sbrenna (2009); Arisan, Karabuda & Ozdemir (2010); Van Assche et al. (2010); Viegas et al. (2010).

Utilizando essa metodologia já consagrada na literatura, aplicando a técnica da cirurgia guiada sem retalho com Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Suportado em oito pacientes, sendo 11 implantes inseridos, observou-se que os resultados obtidos no presente trabalho são comparáveis com os descritos na literatura. O desvio médio angular foi de $2,54^\circ \pm 0,71^\circ$, com variação de $0,50^\circ$ a $3,10^\circ$. A distância coronal apresentou média de $1,37 \text{ mm} \pm 0,77 \text{ mm}$, enquanto a distância apical foi de $2,13 \text{ mm} \pm 1,32 \text{ mm}$ (Tabelas 1 e 2).

Seis estudos clínicos avaliaram as variações entre os implantes planejados e executados em cirurgias guiadas sem retalho, utilizando Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Suportado. Foi aplicada a técnica de escaneamento duplo e, após o processo de

segmentação, as imagens foram inseridas em *software* de planejamento. Com base nas informações do planejamento, por meio do processo de estereolitografia, foi gerado o Guia Cirúrgico Dento-Suportado. Ersoy et al. (2008) avaliaram a transferência virtual para o campo operatório de 94 implantes. A amostra foi dividida em três grupos, de acordo com a área envolvida e o tipo de Guia Cirúrgico: edentulismo total (Muco-Suportado), perda unitária (Guia Dento-Suportado), edentulismo parcial (Guia Dento-Ósseo-Suportado) e (Ósseo-Suportado). Todas as tomografias foram realizadas com TC Espiral. O *software* utilizado para o planejamento foi o Stend Cad (Media Lab *software*, Italia) sendo que a média geral dos três grupos para o desvio angular foi de $4,9^\circ \pm 2,36^\circ$, desvio de $1,22 \text{ mm} \pm 0,85 \text{ mm}$ no terço cervical e de $1,51 \text{ mm} \pm 1,0 \text{ mm}$ para o terço apical. Para poder comparar com os resultados do presente trabalho, analisou-se isoladamente, apenas o grupo que utilizou o Guia Dento-Suportado (sete pacientes e nove implantes), que foi uma amostra semelhante à do presente estudo (oito pacientes com perdas unitárias e 11 implantes). Para esse grupo a média do desvio angular ($3,71^\circ \pm 0,93^\circ$) foi sensivelmente maior em relação à do presente trabalho ($2,54^\circ \pm 0,71^\circ$). Por outro lado, os desvios na porção coronal e apical foram menores ($0,74 \text{ mm} \pm 0,4 \text{ mm}$; $0,66 \text{ mm} \pm 0,28 \text{ mm}$). Os resultados mostraram maior precisão dos Guias Dento-Suportados em relação aos Guias Muco-Suportados, Ósseo-Suportados e Dento-Ósseo-Suportados.

A mesma equipe de pesquisadores, Ozan et al. (2009) avaliaram a precisão de três diferentes tipos de Guia Cirúrgico Prototipado, utilizando a mesma metodologia, com uma amostra total de 110 implantes. O grupo que utilizou Guia Cirúrgico Dento-Suportado foi constituído de uma amostra de 30 implantes para reabilitação unitária. Os desvios angulares dos implantes colocados em comparação com os planejados foram de $2,91^\circ \pm 1,3^\circ$ para a média angular. Os desvios das distâncias coronais foram de $0,87 \text{ mm} \pm 0,4 \text{ mm}$ e apicais de $0,95 \text{ mm} \pm 0,6 \text{ mm}$. Esses valores também foram bem semelhantes aos obtidos pela presente pesquisa, embora sensivelmente maiores. Os pesquisadores concluíram que os resultados sugerem que os Guias Cirúrgicos Prototipados gerados por

meio de imagens de Tomografia Computadorizada podem ser confiáveis na inserção de implantes e que o Guia Cirúrgico Dento-Suportado ($2,91^\circ$) foi mais preciso em relação aos Guias Muco-Suportados ($4,51^\circ$) e Ósseo-Suportados ($4,63^\circ$).

Di Giacomo et al. (2005) realizaram um estudo preliminar a respeito da aplicação clínica dos diferentes tipos de Guias Cirúrgicos Prototipados. A amostra constituiu-se de quatro pacientes e 21 implantes instalados. Foram utilizados três tipos de Guia Cirúrgicos (Dento-Suportado, Ósseo-Suportado e Dento-Ósseo-Suportado). Após estudo das variações entre os implantes planejados e colocados, a média geral do desvio angular foi de $7,25^\circ \pm 2,67^\circ$. Os pesquisadores acreditam que a discrepância entre os implantes pode ter sido o resultado da diferença de posição entre o primeiro e o segundo Guia Cirúrgico, pois os mesmos apresentavam diâmetros diferentes de Guia-Broca. Em apenas um dos quatro pacientes foram utilizados Guias Cirúrgicos Dento-Suportados. Foram instalados dois implantes do lado direito e dois do lado esquerdo. A média do desvio angular dos implantes do lado direito foi de $11,10^\circ$; desvio coronal de 0,25 mm e apical de 2,80 mm. Do lado esquerdo os valores do desvio angular, coronal e apical atingiram $2,75^\circ$; 0,60 mm e 1,10 mm, respectivamente. Os pesquisadores detectaram uma adaptação deficiente do Guia Cirúrgico nos dentes do lado direito, o que justifica a considerável diferença entre as posições previstas e as reais dos implantes. Comparando esses resultados, observa-se que os desvios obtidos pelo presente trabalho foram menores em relação ao de Di Giacomo et al. (2005).

Arisan, Karabuda & Ozdemir (2010) compararam dois sistemas de cirurgia guiada para implantes. Um total de 294 implantes foram inseridos utilizando três tipos de Guia Cirúrgico Prototipado: Dento-Suportado, Ósseo-Suportado e Muco-Suportado. Apenas dois Guias Cirúrgicos fraturaram durante a cirurgia. Realizado o estudo de sobreposição das imagens dos implantes planejados e executados, os pesquisadores observaram que os implantes inseridos com auxílio de Guias Únicos (Dento-Suportado e

Muco-Suportado) apresentaram desvios angulares menores em relação aos inseridos com Guias Múltiplos Ósseo-Suportados. Foram utilizados dez Guias Cirúrgicos Dento-Suportados e os resultados para os dois sistemas foi o seguinte: média do desvio angular Sistema I ($3,5^\circ \pm 1,38^\circ$), Sistema II ($3,39^\circ \pm 0,84^\circ$); desvio cervical Sistema I ($1,31 \text{ mm} \pm 0,59 \text{ mm}$) e Sistema II ($0,81 \text{ mm} \pm 0,33 \text{ mm}$) e apical Sistema I ($1,62 \text{ mm} \pm 0,54 \text{ mm}$) e Sistema II ($1,01 \text{ mm} \pm 0,40 \text{ mm}$). No presente trabalho também foi utilizado Guia Cirúrgico Único, com apoio na oclusal dos dentes, nos quais os desvios angulares se apresentaram menores em relação aos do experimento de Arisan, Karabuda & Ozdemir (2010).

Em pesquisa clínica realizada por Van Assche et al. (2010) que utilizaram tamanho da amostra e metodologia semelhante à do presente trabalho, após análise, observa-se que os resultados foram comparáveis. A média do desvio angular dos implantes planejados e executados foi sensivelmente menor ($2,2^\circ \pm 1,1$) em relação à alcançada pela presente pesquisa ($2,54^\circ \pm 0,71$). Os pesquisadores escanearam todos os Guias Tomográficos por meio de TC Espiral e, durante a cirurgia, utilizaram uma fixação adicional do Guia Cirúrgico Dento-Suportado, com parafusos intraósseos.

Valente, Schioli & Sbrenna (2009) avaliaram a precisão da cirurgia guiada por computador em estudo clínico retrospectivo. A amostra constou de 25 pacientes de duas clínicas odontológicas da Itália, onde foram instalados 104 implantes. Os Guias Tomográficos foram escaneados por meio de TC Espiral, cujas imagens foram segmentadas e inseridas no *software* de planejamento SimPlant (Materialise). Os Guias Cirúrgicos foram classificados com o tipo de apoio da estrutura anatômica: Dento-Suportado, Muco-Suportado e Ósseo-Suportado. Foram empregados três Guias Cirúrgicos para cada paciente, com cilindros de diâmetros diferentes de acordo com as brocas usadas na osteotomia. A média geral (três tipos de Guia Cirúrgicos) do desvio angular dos implantes, colocados em comparação com os planejados, foi de $7,9^\circ \pm 4,7^\circ$;

desvio coronal de $1,4 \text{ mm} \pm 1,3 \text{ mm}$ e apical de $1,6 \text{ mm} \pm 1,2 \text{ mm}$. Esses valores foram considerados altos em relação aos alcançados pelo presente estudo. Alguns fatores podem ter influenciado na diferença dos desvios. Na pesquisa de Valente, Schirotti & Sbrenna (2009) em três momentos da cirurgia houve a troca de Guias Cirúrgicos, sendo que no presente estudo utilizou-se um guia apenas. Outro fator é que no estudo de Valente, Schirotti & Sbrenna (2009) em vários casos de pacientes com limitada abertura de boca, a instrumentação com a broca final teve que ser realizada à mão livre, sem a orientação do Guia Cirúrgico. No presente estudo a osteotomia em sua totalidade foi realizada com um único Guia Cirúrgico em posição, do início ao fim. Esse parâmetro é de fundamental importância para uma maior precisão em cirurgia guiada.

Outros estudos *in vitro* Sarment, Sukovic & Clinthorne (2003); Viegas et al. (2010), com cadáver Van Steenberghe et al. (2005); Van Assche et al. (2007); Peterson et al. (2010) e clínicos Di Giacomo et al. (2005); Ersoy et al. (2008); Ozan et al. (2009); Valente, Schirotti & Sbrenna (2009); Arisan, Karabuda & Ozdemir (2010); Chen et al. (2010); Van Assche et al. (2010), empregaram essa metodologia de avaliação da transferência do planejamento virtual para o campo operatório por meio da sobreposição dos modelos CAD tridimensionais pré e pós-operatórios. Cabe ressaltar que as comparações entre um estudo clínico e um *in vitro* devem ser realizadas com certo critério, pois no estudo com pacientes, além da técnica em si, vários parâmetros têm que ser controlados como a abertura de boca, saliva, sangue, adaptação do guia, rapidez do procedimento etc. O controle do ato operatório é muito mais simples quando realizado sobre mandíbulas secas ou de resina epóxica e com Guias Cirúrgicos estáveis.

Reservadas as devidas diferenças com a metodologia empregada no presente estudo, observou-se que os resultados se mostraram estar dentro das expectativas da literatura. Sarment, Sukovic & Clinthorne (2003) compararam a posição virtual com a real de cinco implantes inseridos em mandíbulas secas, por meio de Guia Prototipado, e

encontraram uma média de desvio na porção cervical de 1,5 mm e de 2,1 mm na porção apical. Viegas et al. (2010) em estudo *in vitro* avaliaram as variações na transferência do planejamento virtual de 22 implantes em 11 réplicas idênticas de mandíbula humana, cujos resultados mostraram uma média de desvio angular de 1,45°. Já os estudos com cadáveres, Van Assche et al. (2007) observaram desvio médio na área cervical de 1,1 mm e apical de 2,0 mm, enquanto que Peterson et al. (2010) obtiveram uma média do desvio na área cervical de 1,06 mm, apical de 1,25 mm e angular de 2,64° em 145 implantes inseridos em sete maxilas e dez mandíbulas de cadáver.

No presente trabalho, todos os pacientes relataram satisfação com a técnica. Apreciaram a rapidez do ato cirúrgico e o pós-operatório sem edema, sem sintomatologia dolorosa ou outras complicações. Analgésicos foram administrados apenas no primeiro dia.

O acompanhamento clínico-radiográfico de sete meses não demonstrou alterações nos implantes e nas próteses. Dentro dos critérios de índice de sucesso estabelecidos, não se observou mobilidade do implante, inflamação, supuração dos tecidos gengivais. Houve osteointegração de todos os implantes instalados, obtendo uma taxa de sobrevivência de 100% até o presente momento. Esses resultados justificam-se não apenas por ter utilizado implantes de interface Cone Morse, que propiciam um menor número de brocas para instrumentação e para instalação do implante, mas também pelo fato de a cirurgia guiada sem retalho ser minimamente invasiva, preservando os tecidos gengivais e, conseqüentemente, a crista óssea (Tabela 3).

A taxa de sobrevivência também foi avaliada por Valente, Schioli & Sbrenna (2009), em um estudo clínico de inserção de implantes por meio de cirurgia guiada por computador. Do total de 104 implantes instalados ocorreu a osteointegração de 100 implantes, resultando em uma taxa de sobrevivência de 96%, em acompanhamento de 36 meses. Esses resultados foram semelhantes ao encontrado em outros estudos

clínicos de inserção de implantes por meio de cirurgia guiada por computador Vrielinck et al. (2003); Van Steenberghe et al. (2005); Becker et al. (2005).

Sanna, Molly & Van Steenberghe (2007) utilizando a técnica da cirurgia guiada realizada por meio de Guia Cirúrgica Muco-Suportada, avaliaram a taxa de sobrevivência de 183 implantes de 30 pacientes completamente edêntulos. De um total de 183 implantes avaliados, nove foram perdidos (4,9%), sendo que, desses, oito eram de pacientes fumantes. O índice absoluto de sobrevivência (IAS) dos implantes foi de 95%. O índice cumulativo de sobrevivência (ICS), após cinco anos, foi de 91,5%. A média de perda óssea foi de 2,6 mm e de 1,2 mm nos grupos fumantes e não-fumantes, respectivamente. Os resultados desse estudo indicaram que a instalação de implantes dentários, pela técnica de cirurgia guiada, e a colocação imediata de prótese fixa apresenta índices semelhantes ao mesmo tipo de reabilitação sobre implantes reabertos após o período de osseointegração Sanna, Molly & Van Steenberghe (2007).

Avaliando 770 implantes instalados por meio de cirurgia guiada sem retalho, Campelo & Camara (2002) constataram um índice de sucesso de 74,1% para os implantes instalados em 1990 (dez anos de acompanhamento) e de 100% para os instalados no ano de 2000 (um ano de preservação). Rocci et al. (2003) realizaram um controle de três anos de 97 implantes instalados com carga imediata, por meio de cirurgia *flapless*, e obtiveram uma taxa de sobrevivência de 91%. Foi observado que as maiores perdas aconteceram em elementos unitários, pacientes fumantes e com baixa densidade óssea.

Com base na comparação das radiografias periapicais padronizadas, realizadas no pós-operatório inicial e após sete meses de controle, observou-se uma média de perda óssea de 0,66 mm, considerada muito pequena e sem significado clínico (Tabela 3). Esses resultados são concordantes com os obtidos por Nikzad & Azari (2008) média de perda óssea de 0,5 mm \pm 0,1 mm, com um acompanhamento de um ano, de

implantes inseridos por meio de cirurgia *flapless*, com Guia Cirúrgico Prototipado. Por outro lado, Rocci, Martignoni & Gottlow (2003) após três anos de instalação de 97 implantes (46 pacientes) por meio de cirurgia guiada, observaram uma reabsorção óssea marginal de 1 mm durante o primeiro ano de carga, de 0,4 mm durante o segundo ano, e de 0,1 mm durante o terceiro ano. Em estudo prospectivo de um ano, Johansson et al. (2009) avaliaram o índice de sucesso de 312 implantes instalados por meio da técnica da cirurgia guiada e constataram uma perda óssea marginal média de 1,3 mm.

Em função da cirurgia *flapless* ser realizada em campo fechado, o cirurgião não consegue controlar certos fatores. Daí a necessidade de ter muita precisão nessa técnica. Como os erros são cumulativos, cada etapa do protocolo tem de ser cuidadosamente executada para minimizar ao máximo a imprecisão. Valente, Schioli & Sbrenna (2009); Arisan, Karabuda & Ozdemir (2010). O sucesso do tratamento restaurador envolvendo implantes osteointegrados, no que diz respeito à estética e à função, depende da exata inserção e localização dos mesmos. Em função da exigência crescente em relação à estética, há necessidade cada vez maior da realização de trabalhos clínicos de precisão envolvendo a técnica de cirurgia guiada. Com o presente trabalho observou-se que a cirurgia guiada sem retalho pode ser de grande valia quando aplicada para casos de reabilitação unitária em área estética.

Conclusões

Diante dos resultados obtidos neste estudo prospectivo, as seguintes conclusões puderam ser consideradas:

- A inserção de implantes por meio de cirurgia guiada sem retalho, em reabilitação unitária, utilizando Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Suportado, proporcionou uma alta taxa (100%) de sobrevivência dos implantes, em um tempo preliminar de sete meses.

- A média do desvio angular para os 11 implantes foi de $2,54^\circ \pm 0,71^\circ$, do desvio coronal de $1,37 \text{ mm} \pm 0,77 \text{ mm}$ e do desvio apical de $2,13 \text{ mm} \pm 1,32 \text{ mm}$.

- Os desvios resultantes da posição real e virtual dos implantes não influenciaram clinicamente na posição ideal do implante para um resultado protético favorável, indicando confiabilidade da técnica de cirurgia guiada em reabilitação unitária.

Referências

- Arisan, V., Karabuda, Z.C. & Ozdemir, T. (2010) Accuracy of two stereolithographic guide systems for computer-aided implant placement: a computed tomography-based clinical comparative study. *Journal of Periodontology*. **81**: 43-51.
- Arisan, V., Karabuda, C.Z. & Ozdemir, T. (2010) Implant surgery using bone-and mucosa-supported stereolithographic guides in totally edentulous jaws: surgical and post-operative outcomes of computer-aided vs. standard techniques. *Clinical Oral Implants Research*. **2**: 980-988.
- Becker, W., Goldstein, M., Becker, B.E., Sennerby, L. (2005) Minimally invasive flapless implant surgery: a prospective multicenter study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. **7 Suppl 1**:S21-27.
- Becker, W., Goldstein, M., Becker, B.E., Sennerby, L., Kois, D., Hujoel, P. (2009) Minimally invasive flapless implant placement: follow-up results from a multicenter study. *Journal of Periodontology*. **80**: 347-352.
- Campelo, L.D. & Camara, J.R. (2002) Flapless implant surgery: a 10-year clinical retrospective analysis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 271-276.
- Chen, X., Yuan, J., Wang, C., Huang, Y., Kang, L. (2010) Modular Preoperative Planning Software for Computer-Aided Oral Implantology and the Application of a Novel Stereolithographic Template: A Pilot Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. **12**: 181-193.
- D'haese, J., Van De Velde, T., Komiyama, A., Hultin, M. & De Bruyn, H. (2010) Accuracy and Complications Using Computer-Designed Stereolithographic Surgical Guides for Oral Rehabilitation by Means of Dental Implants: A Review of the Literature. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. **11**.
- Di Giacomo, G.A., Cury, P.R., de Araujo, N.S., Sendyk, W.R., Sendyk, C.L. (2005) Clinical application of stereolithographic surgical guides for implant placement: preliminary results. *Journal of Periodontology*. **76**: 503-507.
- Ersoy, A.E., Turkyilmaz, I., Ozan, O., McGlumphy, E.A. (2008) Reliability of implant placement with stereolithographic surgical guides generated from computed tomography: clinical data from 94 implants. *Journal of Periodontology*. **79**: 1339-1345.
- Fortin, T., Bosson, J.L., Isidori, M., Blanchet, E. (2006) Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. **21**: 298-304.
- Gabrić Pandurić, D., Katanec, D., Granić, M., Komljenović-Blitva, D., Basha, M., Susić, M. (2008) Densitometric analysis of dental implant placement between flapless technique and the two-stage technique-a pilot study. *Collegium Antropologicum*. **32**: 529-533.

Gateno, J., Xia, J., Teichgraber, J.F., Rosen, A., Hultgren, B., Vadnais, T. (2003) The precision of computer-generated surgical splints. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. **61**: 814-817.

Hahn J. (2000) Single-stage, immediate loading, and flapless surgery. *Journal of Oral Implantology*: 193.

Hashimoto, K., Kawashima, S., Araki, M., Iwai, K., Sawada, K., Akiyama, Y. (2006) Comparison of image performance between cone beam computed tomography for dental use and four-row multidetector helical CT. *Journal of Oral Science*. **48**: 27-34.

Johansson, B., Friberg, B., Nilson, H. (2009) Digitally planned, immediately loaded dental implants with prefabricated prostheses in the reconstruction of edentulous maxillae: a 1-year prospective, multicenter study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. **11**: 194-200.

Kim, J.I., Choi, B.H., Li, J., Xuan, F., Jeong, S.M. (2009) Blood vessels of the peri-implant mucosa: a comparison between flap and flapless procedures. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*. **107**: 508-512.

Loubele, M., Guerrero, M.E., Jacobs, R., Suetens, P., Van Steenberghe, D. (2007) A comparison of jaw dimensional and quality assessments of bone characteristics with cone beam CT, spiral tomography, and multi-slice spiral CT. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. **22**: 446-454.

Nickenig, H.J. & Eitner, S. (2007) Reliability of implant placement after virtual planning of implant positions using cone beam CT data and surgical (guide) templates. *Journal of Craniomaxillofacial Surgery*. **35**: 207-211.

Nikzad, S. & Azari, A. (2008) Computer-assisted implant surgery; a flapless surgical/immediate loaded approach with 1 year follow-up. *International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*. **4**: 348-354.

Oh, T.J., Shotwell, J.L., Billy, E.J., Wang, H.L. (2006) Effect of flapless implants surgery on soft tissue profile: a randomized controlled clinical trial. *Journal of Periodontology*. **77**: 874-882.

Oh, T.J., Shotwell, J., Billy, E., Byun, H.Y., Wang, H.L. (2007) Flapless implant surgery in the esthetic region: advantages and precautions. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. **27**: 27-33.

Ozan, O., Turkyilmaz, I. & Yilmaz, B. (2007) A preliminary report of patients treated with early loaded implants using computerized tomography – guided surgical stents: flapless versus conventional flapped surgery. *Journal of Oral Rehabilitation, Oxford*. **34**: 835-840.

Ozan, O., Turkyilmaz, I., Ersoy, A.E., McGlumphy, E.A., Rosenstiel, S.F. (2009) Clinical accuracy of 3 different types of computed tomography-derived stereolithographic surgical guides in implant placement. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. **67**: 394-401.

Pettersson, A., Kero, T., Gillot, L., Cannas, B., Fäldt, J., Söderberg, R., Näsström, K. (2010) Accuracy of CAD/CAM-guided surgical template implant surgery on human cadavers: Part I. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. **103**: 334-342.

Rocci, A., Martignoni, M. & Gottlow, J. (2003) Immediate loading in the maxilla using flapless surgery, implants placed in predetermined positions, and prefabricated provisional restorations: a retrospective 3-year clinical study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. **5 Suppl 1**:29-36.

Ruppin, J., Popovic, A., Strauss, M., Spüntrup, E., Steiner, A., Stoll, C. (2008) Evaluation of the accuracy of three different computer-aided surgery systems in dental implantology: optical tracking vs. stereolithographic splint systems. *Clinical Oral Implants Research*. **19**: 709-716.

Sanna, A.M., Molly, L. & Van Steenberghe, D. (2007) Immediately loaded CAD-CAM manufactured fixed complete dentures using flapless implant placement procedures: a cohort study of consecutive patients. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. **97**: 331-339.

Sarment, D.P., Sukovic, P. & Clinthorne, N. (2003) Accuracy of implant placement with a stereolithographic surgical guide. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. **18**: 571-577.

Sartori, I.A.M. (2007) Tratamento interdisciplinar em reabilitação protética sobreimplantes. *Revista ImplantNews*. **4**: 10-22.

Suomalainen, A., Vehmas, T., Kortensniemi, M., Robinson, S., Peltola, J. (2008) Accuracy of linear measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography. *International Association of Maxillofacial Radiology*. **37**: 10-17.

Turkyilmaz, I. & Suarez, J.C. (2009) An alternative method for flapless implant placement and an immediate provisional crown: a case report. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. **10**: 89-95.

Valente, F., Schioli, G. & Sbrenna, A. (2009) Accuracy of computer-aided oral implant surgery: a clinical and radiographic study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. **24**: 234-242.

Van Assche, N., Van Steenberghe, D., Guerrero, M.E., Hirsch, E., Schutyser, F., Quirynen, M., Jacobs, R. (2007) Accuracy of implant placement based on pre-surgical planning of three-dimensional cone beam images: a pilot study. *Journal of Clinical Periodontology*. **34**: 816-821.

Van Assche, N., Van Steenberghe, D., Quirynen, M., Jacobs, R. (2010) Accuracy assessment of computer-assisted flapless implant placement in partial edentulismo. *Journal of Clinical Periodontology*. **37**: 398-403.

Van Steenberghe, D., Malevez, C., Van Cleynenbreugel, J., Serhal, C.B., Dhoore, E., Schutyser, F., Suetens, P., Jacobs, R. (2003) Accuracy of drilling guides for transfer from three-dimensional CT-based planning to placement of zygoma implants in human cadavers. *Clinical Oral Implants Research*. **14**: 131-136.

Van Steenberghe, D., Glauser, R., Blombäck, U., Andersson, M., Schutyser, F., Pettersson, A., Wendelhag, I. (2005) A computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: a prospective multicenter study. *Clinical Implants Dentistry and Related Research*. **7 Suppl S111-120**.

Verstreken, K., Van Cleynenbreugel, J., Marchal, G., Naert, I., Suetens, P., Van Steenberghe, D. (1996) Computer-assisted planning of oral implant surgery: a three-dimensional approach. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. **11: 806-810**.

Viegas, V.N., Dutra, V., Pagnoncelli, R.M., de Oliveira, M.G. (2010) Transference of virtual planning and planning over biomedical prototypes for dental implant placement using guided surgery. *Clinical Oral Implants Research*. **21: 290-295**.

Vrielinck, L., Politis, C., Schepers, S., Pauwels, M., Naert, I. (2003) Image-based planning and clinical validation of zygoma and pterygoid implant placement in patients with severe bone atrophy using customized drill guides. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*. **32: 7-14**.

You, T.M., Choi, B.H., Li, J., Xuan, F., Jeong, S.M., Jang, S.O. (2009) Morphogenesis of the peri-implant mucosa: a comparison between flap and flapless procedures in the canine mandible. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*. **107: 66-70**.

6. Referências

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981;10(6):387-416.
2. Arisan V, Karabuda ZC, Ozdemir T. Accuracy of two stereolithographic guide systems for computer-aided implant placement: a computed tomography-based clinical comparative study. *J Periodontol.* 2010;81(1):43-51.
3. Arisan V, Karabuda CZ, Ozdemir T. Implant surgery using bone-and mucosa-supported stereolithographic guides in totally edentulous jaws: surgical and post-operative outcomes of computer-aided vs. standard techniques. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21(9):980-8.
4. Becker W, Goldstein M, Becker BE, Sennerby L. Minimally invasive flapless implant surgery: a prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005;7 Suppl 1:S21-7.
5. Becker W, Wikesjö UM, Sennerby L, Qahash M, Hujuel P, Goldstein M, et al. Histologic evaluation of implants following flapless and flapped surgery: a study in canines. *J Periodontol.* 2006;77(10):1717-22.
6. Becker W, Goldstein M, Becker BE, Sennerby L, Kois D, Hujuel P. Minimally invasive flapless implant placement: follow-up results from a multicenter study. *J Periodontol.* 2009;80(2):347-52.
7. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, et al. Osseointegrated Implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl.* 1977;16:1-132.
8. Campelo LD, Camara JR. Flapless implant surgery: a 10-year clinical retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002;17(2):271-6.
9. Cannizzaro G, Leone M, Esposito M. Immediate functional loading of implants placed with flapless surgery in the edentulous maxilla: 1-year follow-up of a single cohort study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007;22(1):87-95.
10. Cannizzaro G, Leone M, Consolo U, Ferri V, Esposito M. Immediate functional loading of implants placed with flapless surgery versus conventional implants in partially edentulous patients: a 3-year randomized controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008;23(5):867-75.
11. Chen X, Yuan J, Wang C, Huang Y, Kang L. Modular Preoperative Planning Software for Computer-Aided Oral Implantology and the Application of a Novel Stereolithographic Template: A Pilot Study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2010;12(3):181-93.
12. Chrcanovic BR, Oliveira DR, Custódio AL. Accuracy evaluation of computed tomography-derived stereolithographic surgical guides in zygomatic implant placement in human cadavers. *J Oral Implantol.* 2010;36(5):345-55.

13. 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* 2010;11.doi:10.1111/j.1708-8208.20101.00275.x[Epub ahead of print]
14. Di Giacomo GA, Cury PR, de Araujo NS, Sendyk WR, Sendyk CL. Clinical application of stereolithographic surgical guides for implant placement: preliminary results. *J Periodontol*. 2005;76(4):503-7.
15. Ersoy AE, Turkyilmaz I, Ozan O, McGlumphy EA. Reliability of implant placement with stereolithographic surgical guides generated from computed tomography: clinical data from 94 implants. *J Periodontol*. 2008;79(8):1339-45.
16. 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.
17. Gabrić Pandurić D, Katanec D, Granić M, Komljenović-Blitva D, Basha M, Susić M. Densitometric analysis of dental implant placement between flapless technique and the two-stage technique-a pilot study. *Coll Antropol*. 2008;32(2):529-33.
18. Gateno J, Xia J, Teichgraeber JF, Rosen A, Hultgren B, Vadnais T. The precision of computer-generated surgical splints. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003;61(7):814-7.
19. Hahn J. Single-stage. Immediate loading, and flapless surgery. *J Oral Implantol*. 2000:193-8.
20. Hashimoto K, Kawashima S, Araki M, Iwai K, Sawada K, Akiyama Y. Comparison of image performance between cone beam computed tomography for dental use and four-row multidetector helical CT. *J Oral Sci*. 2006;48(1):27-34.
21. Jacobs PF. Rapid prototyping and manufacturing: fundamentals of stereolithography. New York: Society of Manufacturing Engineers, 1992.
22. Jeong SM, Choi BH, Li J, Kim HS, Ko CY, Jung JH, et al. Flapless implant surgery: an experimental study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007;104(1):24-8.
23. Job S, Bhat V, Naidu EM. In vivo evaluation of crestal bone heights following implant placement with 'flapless' and 'with-flap' techniques in sites of immediately loaded implants. *Indian J Dent Res*. 2008;19(4):320-5.
24. Johansson B, Friberg B, Nilson H. Digitally planned, immediately loaded dental implants with prefabricated prostheses in the reconstruction of edentulous maxillae: a 1-year prospective, multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2009;11(3):194-200.
25. Kero T, Pettersson A, Fäldt J, Andersson M, Gillot L, Cannas B, et al. Virtual variation simulation of CAD/CAM template-guided surgeries performed on human cadavers: Part II. *J Prosthet Dent*. 2010;104(1):48-55.

26. Kim JI, Choi BH, Li J, Xuan F, Jeong SM. Blood vessels of the peri-implant mucosa: a comparison between flap and flapless procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(4):508-12.
27. Loubele M, Guerrero ME, Jacobs R, Suetens P, Van Steenberghe D. A comparison of jaw dimensional and quality assessments of bone characteristics with cone beam CT, spiral tomography, and multi-slice spiral CT. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007;22(3):446-54.
28. Mangano C, Mangano F, Piattelli A, Iezzi G, Mangano A, La Colla L. prospective clinical evaluation of 1920 Morse taper connection implants: results after 4 years of functional loading. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(3):254-61.
29. Neugebauer J, Stachulla G, Ritter L, Dreiseidler T, Mischkowski RA, Keeve E, et al. Computer-aided manufacturing technologies for guided implant placement. *Expert Rev Med Devices.* 2010;7(1):113-29.
30. Nickenig HJ, Eitner S. Reliability of implant placement after virtual planning of implant positions using cone beam CT data and surgical (guide) templates. *J Craniomaxillofac Surg.* 2007;35(4-5):207-11.
31. Nickenig HJ, Eitner S. An alternative method to match planned and achieved positions of implants, after virtual planning using cone beam CT data and surgical guide templates – A method reducing patient radiation exposure (part I). *J Craniomaxillofac Surg.* 2010;38(6):436-40.
32. Nickenig HJ, Wichmann M, Hamel J, Schlegel KA, Eitner S. Evaluation of the difference in accuracy between implant placement by virtual planning data and surgical guide templates versus the conventional free-hand method – a combined *in vivo* – *in vitro* technique using cone beam CT (Part II). *J Craniomaxillofac Surg.* 2010;38(7):488-93.
33. Nikzad S, Azari A. Computer-assisted implant surgery; a flapless surgical/immediate loaded approach with 1 year follow-up. *Int J Med Robot.* 2008;4(4):348-54.
34. Novaes AB Jr, Barros RR, Muglia VA, Borges GJ. Influence of interimplant distances and placement depth on papilla formation and crestal resorption: a clinical and radiographic study in dogs. *J Oral Implantol.* 2009;35(1):18-27.
35. Oh TJ, Shotwell JL, Billy EJ, Wang HL. Effect of flapless implant surgery on soft tissue profile: a randomized controlled clinical trial. *J Periodontol.* 2006;77(5):874-82.
36. Oh TJ, Shotwell J, Billy E, Byun HY, Wang HL. Flapless implant surgery in the esthetic region: advantages and precautions. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2007;27(1):27-33.
37. Orentlicher G, Goldsmith D, Horowitz A. Applications of 3-dimensional virtual computerized tomography technology in oral and maxillofacial surgery: current therapy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68(8):1933-59.

38. Ozan O, Turkyilmaz I, Yilmaz B. A preliminary report of patients treated with early loaded implants using computerized tomography – guided surgical stents: flapless versus conventional flapped surgery. *J Oral Rehabil.* 2007; 34,(11):835-40.
39. Ozan O, Turkyilmaz I, Ersoy AE, McGlumphy EA, Rosenstiel SF. Clinical accuracy of 3 different types of computed tomography-derived stereolithographic surgical guides in implant placement. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(2):394-401.
40. Pettersson A, Kero T, Gillot L, Cannas B, Fäldt J, Söderberg R, et al. Accuracy of CAD/CAM-guided surgical template implant surgery on human cadavers: Part I. *J Prosthet Dent.* 2010;103(6):334-42.
41. Rocci A, Martignoni M, Gottlow J. Immediate loading in the maxilla using flapless surgery, implants placed in predetermined positions, and prefabricated provisional restorations: a retrospective 3-year clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003;5 Suppl 1:29-36.
42. Ruppin J, Popovic A, Strauss M, Spüntrup E, Steiner A, Stoll C. Evaluation of the accuracy of three different computer-aided surgery systems in dental implantology: optical tracking vs. stereolithographic splint systems. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(7):709-16.
43. Sanna AM, Molly L, Van Steenberghe D. Immediately loaded CAD-CAM manufactured fixed complete dentures using flapless implant placement procedures: a cohort study of consecutive patients. *J Prosthet Dent.* 2007;97(6):331-9.
44. Sarment DP, Sukovic P, Clinthorne N. Accuracy of implant placement with a stereolithographic surgical guide. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18(4):571-7.
45. Sartori IAM. Tratamento interdisciplinar em reabilitação protética sobre implantes. *Rev ImplantNews.* 2007;4(1):10-22.
46. Somanathan RV, Simůnek A, Bukac J, Brázda T, Kopecká D. Soft tissue esthetics in implant dentistry. *Acta Medica* 2007;50(3):183-6.
47. Stumpel LJ. Deformation of Stereolithographically Produced Surgical Guides: An Observational Case Series Report. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2010;11. [Epub ahead of print].
48. Sudbrink SD. Computer-guided implant placement with immediate provisionalization: A case report. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;63:771-4.
49. Suomalainen A, Vehmas T, Kortensniemi M, Robinson S, Peltola J. Accuracy of linear measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2008;37(1):10-7.
50. Takeshita F and Suetsugu T. Accurate presurgical determination for implant placement by using computerized tomography scan. *J Prosthet Dent* 1996;76:590-1.

51. Thomé G, Sartori IAM, Bernardes SR, Melo ACM. Manual Clínico para Cirurgia Guiada – Aplicação com Implantes Osseointegrados. São Paulo: Santos, 2009.
52. Turkyilmaz I, Suarez JC. An alternative method for flapless implant placement and an immediate provisional crown: a case report. *J Contemp Dent Pract.* 2009;10(3):89-95.
53. Valente F, Schiroli G, Sbrenna A. Accuracy of computer-aided oral implant surgery: a clinical and radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24(2):234-42.
54. Van Assche N, Van Steenberghe D, Guerrero ME, Hirsch E, Schutyser F, Quirynen M, et al. Accuracy of implant placement based on pre-surgical planning of three-dimensional cone beam images: a pilot study. *J Clin Periodontol.* 2007;34(9):816-21.
55. Van Assche N, Van Steenberghe D, Quirynen M, Jacobs R. Accuracy assessment of computer-assisted flapless implant placement in partial edentulism. *J Clin Periodontol.* 2010;37(4):398-403.
56. Van Steenberghe D, Malevez C, Van Cleynenbreugel J, Serhal CB, Dhoore E, Schutyser F, et al. Accuracy of drilling guides for transfer from three-dimensional CT-based planning to placement of zygoma implants in human cadavers. *Clin Oral Implants Res.* 2003;14:131-6.
57. Van Steenberghe D, Glauser R, Blombäck U, Andersson M, Schutyser F, Pettersson A, et al. A computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: a prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005;7 Suppl 1:S111-20.
58. Verstreken K, Van Cleynenbreugel J, Marchal G, Naert I, Suetens P, Van Steenberghe D. Computer-assisted planning of oral implant surgery: a three-dimensional approach. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996;11(6):806-10.
59. Verstreken K, Van Cleynenbreugel J, Martens K, Marchal G, Van Steenberghe D, Suetens P. An image-guided planning system for endosseous oral implants. *IEEE Trans Med Imaging.* 1998;17(5):842-52.
60. Viegas VN, Dutra V, Pagnoncelli RM, de Oliveira MG. Transference of virtual planning and planning over biomedical prototypes for dental implant placement using guided surgery. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21(3):290-5.
61. Vrielinck L, Politis C, Schepers S, Pauwels M, Naert I. Image-based planning and clinical validation of zygoma and pterygoid implant placement in patients with severe bone atrophy using customized drill guides. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2003;32(1):7-14.
62. Weinberg LA. CT scan as a radiologic data base for optimum implant orientation. *J. Prosthet Dent.* 1993;69:381-5.
63. Woitchunas GFP. Análise da precisão de guias prototipados na transferência do planejamento virtual em implantodontia. [Tese] Porto Alegre: Pontifícia -

Universidade Católica do Rio Grande do Sul; Departamento de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial; 2008.

64. Wolf SMR. O significado psicológico da perda dos dentes em sujeitos adultos. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1998;52(4):307-16.
65. You TM, Choi BH, Li J, Xuan F, Jeong SM, Jang SO. Morphogenesis of the peri-implant mucosa: a comparison between flap and flapless procedures in the canine mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(1):66-70.

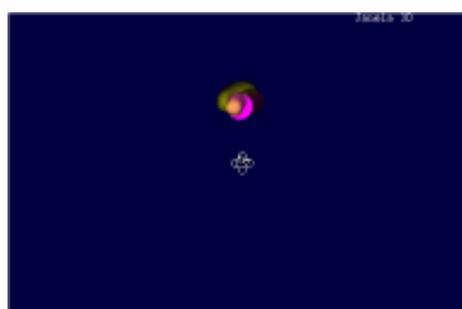
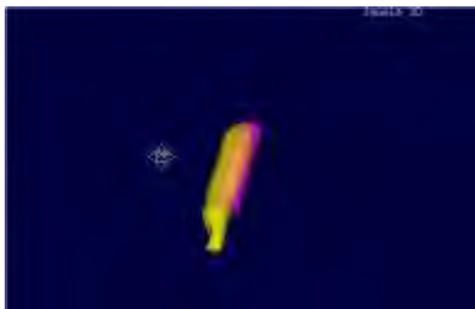
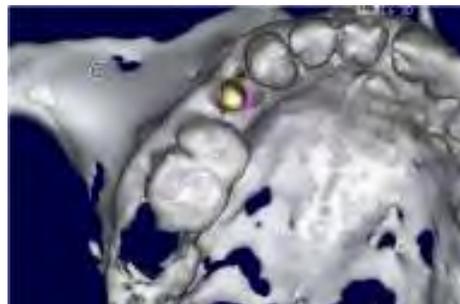
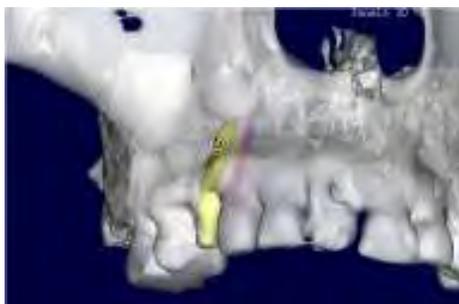
7. Apêndice

7.1 Medidas lineares de ganho e perda óssea dos implantes em radiografias intrabucais em 7 meses de acompanhamento.

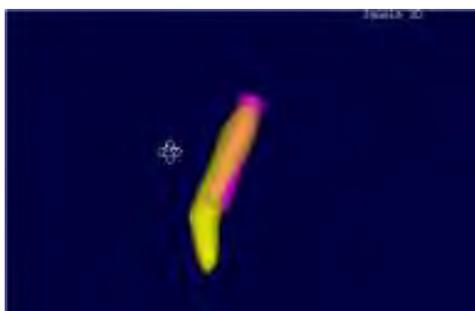
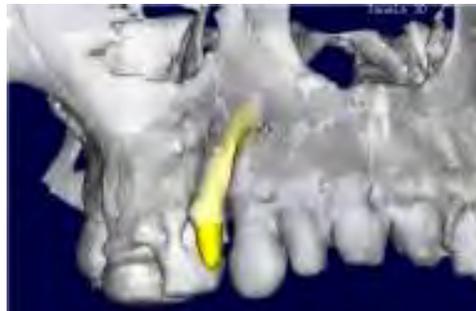
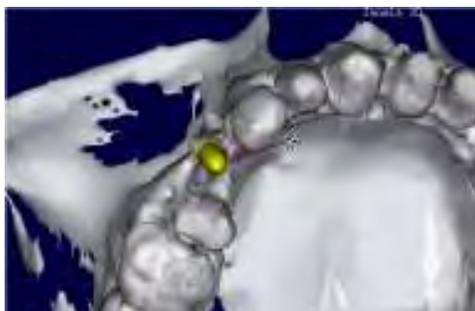
Casos	Região dos Implantes	Área	T0 (mm)	T7 (mm)	Diferença (mm)
PAC 1	14	M	0,95	0,80	-0,15
		D	1,14	1,05	-0,09
PAC 2	14	M	1,14	1,35	+0,21
		D	1,03	1,57	+0,54
PAC 3	21	M	0,51	-1,64	-2,15
		D	0,47	-1,08	-1,55
PAC 4	25	M	1,80	1,79	-0,01
		D	1,50	1,23	-0,27
	22	M	0,56	0,05	-0,61
		D	0,63	0,37	-0,26
PAC 5	14	M	1,33	1,60	+0,27
		D	1,48	1,80	+0,32
	22	M	2,34	2,50	+0,16
		D	0,90	1,21	+0,31
	24	M	2,30	2,32	+0,02
		D	3,39	3,37	-0,02
PAC 6	21	M	0,43	0,00	-0,43
		D	0,0	-1,37	-1,37
PAC 7	21	M	1,56	1,68	+0,12
		D	1,09	0,96	-0,13
PAC 8	21	M	1,64	-0,57	-2,21
		D	0,94	-2,45	-3,39
Total – Perda Óssea		(14 Áreas): -12,64			
Média – Perda Óssea				-0,90	
Total – Ganho Ósseo		(8 Áreas): +1,95			
Média – Ganho Ósseo				+0,24	
Média Geral – Perda Óssea (mm)				-0,66	

7.2 Imagens resultantes do estudo de sobreposição do modelo CAD tridimensional do planejamento da posição dos implantes e modelo pós-cirúrgico, no *software* DentalSlice.

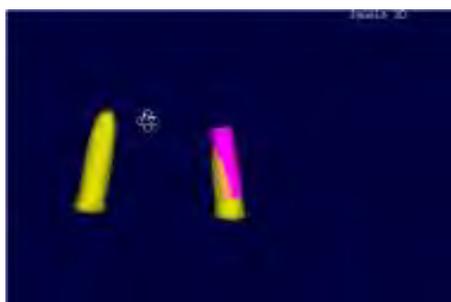
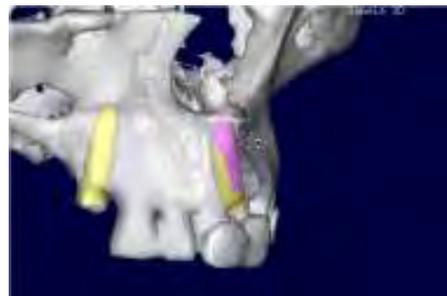
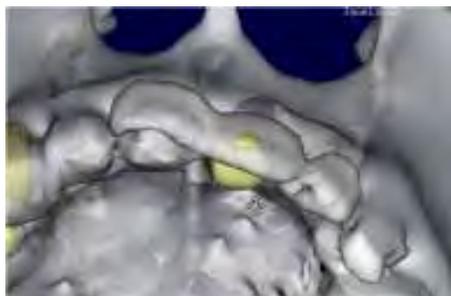
7.2.1 Paciente 1



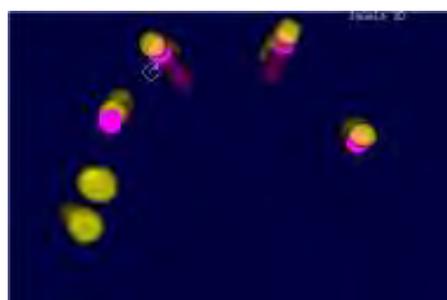
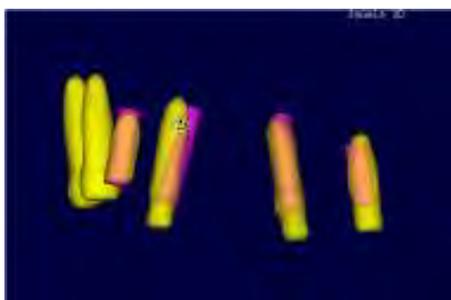
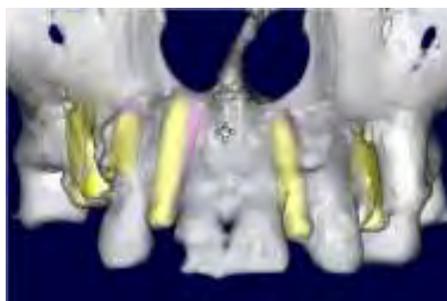
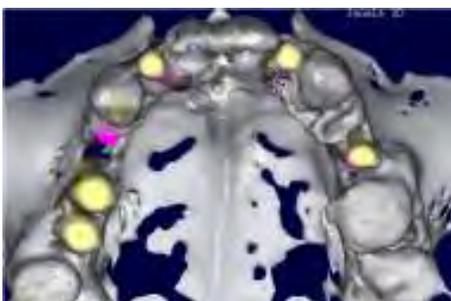
7.2.2 Paciente 2



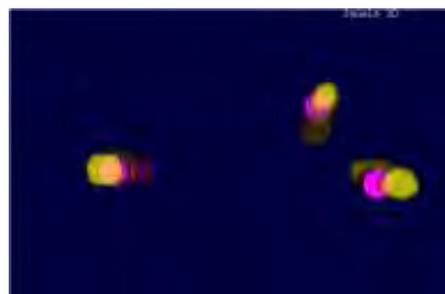
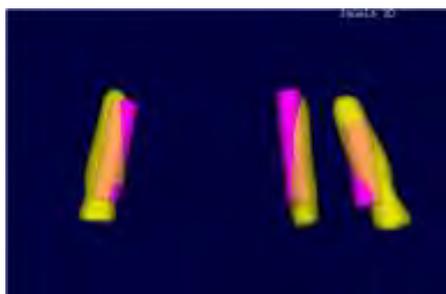
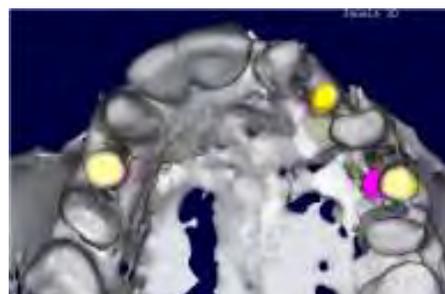
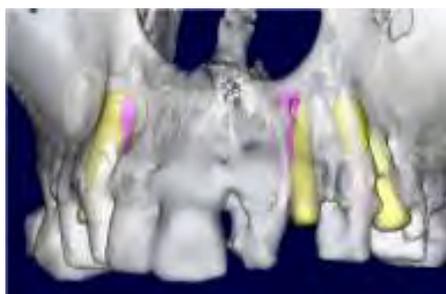
7.2.3 Paciente 3



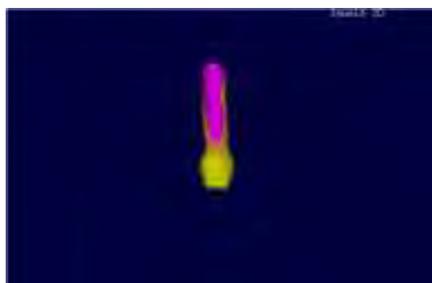
7.2.4 Paciente 4



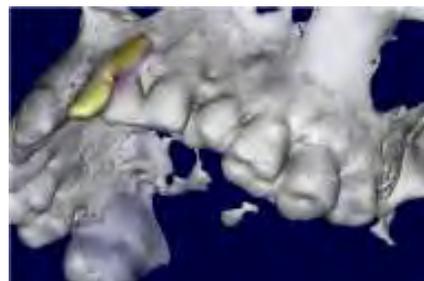
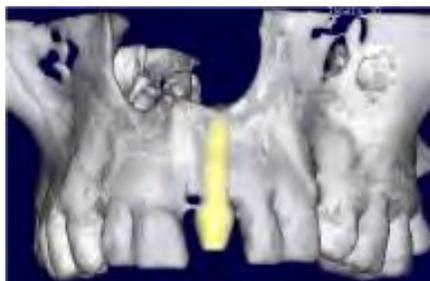
7.2.5 Paciente 5



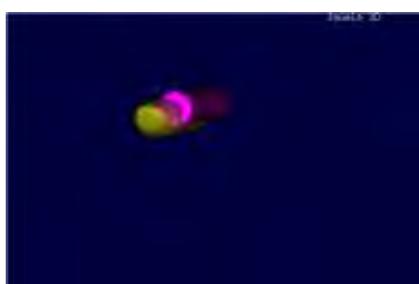
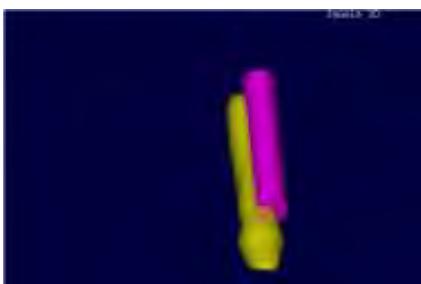
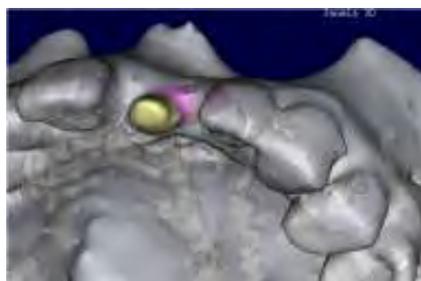
7.2.6 Paciente 6



7.2.7 Paciente 7



7.2.8 Paciente 8



7.3 Artigo Científico 2

Artigo elaborado segundo as normas da revista Implantnews.

Cirurgia guiada sem retalho para implante unitário em região estética

Autores: *Jaques Luiz, **Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão e ***Luis Eduardo Marques Padovan

*Especialista em Dentística Restauradora pela Universidade Federal do Paraná – Curitiba – PR
Especialista em Implantodontia pela Associação Brasileira de Odontologia Paraná – Curitiba – PR
Mestrando em Implantodontia pelo ILAPEO – Curitiba – PR

**Mestre em Diagnóstico Bucal pela Faculdade de Odontologia de Bauru – SP
Doutora em Estomatologia pela Faculdade de Odontologia de Bauru – SP
Especialista em Radiologia pela Faculdade de Odontologia de Bauru – SP
Professora dos Cursos de Pós-Graduação do Ilapeo – Curitiba – PR

***Mestre e Doutor em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial pela UNESP – Araçatuba – SP
Professor Doutor Assistente das Disciplinas de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP
Professor Doutor do Curso de Pós-graduação: Mestrado e Doutorado de Implantologia e Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP
Professor Doutor Colaborador de Implantodontia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Cranio-faciais da Universidade de São Paulo – HRAC-USP

Clinica odontológica Dr. Jaques Luiz Ltda

Julio Perneta, 47 Mercês 80810-110

Fone: 55 41 3335 5343

Jaques.luiz@hotmail.com

Resumo

A cirurgia guiada sem retalho, associada a um planejamento computadorizado, realizada por meio de Guia Cirúrgico Prototipado representa um dos grandes avanços da Implantodontia moderna, no sentido de melhorar a previsibilidade estético-funcional na colocação de implantes, proporcionando grande precisão no tratamento. Suas principais vantagens incluem a redução do tempo cirúrgico, maior preservação dos tecidos, diminuição dos sintomas pós-operatórios, como dor, edema e inflamação, permitindo uma cicatrização mais rápida. Portanto essa técnica oferece ganho estético imediato, redução da morbidade do paciente, maior precisão cirúrgica, conforto ao paciente e segurança do profissional. O objetivo desse trabalho é descrever cada etapa da técnica da cirurgia guiada sem retalho, ilustrado por um caso clínico com reabilitação unitária em área estética.

Unitermos: cirurgia assistida por computador, cirurgia sem retalho, implantes dentários e estereolitografia.

Flapless guided surgery for single implants in anterior area**Abstract**

The guided surgery without flap, combined with a computerized planning, performed by surgical guide prototyped represents one of the great advances in modern dental implants, to improve the predictability aesthetic and functional placement of implants, providing greater precision in treatment. Its main advantages include decreased surgical time, greater tissue preservation, and reduction of postoperative symptoms such as pain, swelling and inflammation, allowing faster healing. So this technique provides an immediate aesthetic achievement, a reduction of patient morbidity, greater surgical precision, patient comfort and safety professional. The aim of this paper is to describe each step of the technique of keyhole surgery without flap, illustrated by a case with rehabilitation unit in the aesthetic area.

Key Words: Computer Assisted Surgery, Surgery without flap, dental implants, stereolithography.

Introdução

O sorriso em nossa sociedade tem conotações bastante significativas; anuncia bem-estar, autossatisfação, alegria, segurança, satisfação em relação ao outro, boa acolhida à aproximação. Os dentes completam a personalidade, ou seja, a função do sorriso não se completa na ausência dos dentes, pois se produz aí uma falta no que se queira demonstrar. A inibição do sorriso tem consequências, pois se desconstrói a autoestima, impede-se a demonstração da alegria e do acolhimento, prejudica-se o convívio social. Quando uma pessoa perde um ou mais dentes, deve-se colocar em foco tanto os danos funcionais como os desequilíbrios que esse acontecimento pode causar em sua organização psíquica e social. O dentista deve estar atento não apenas aos aspectos técnicos do trabalho que executará nesse paciente, sendo de fundamental importância que considere os fatores psicológicos e as questões subjetivas que envolvem a situação. Seu trabalho deve visar à recomposição das estruturas dentária e facial e da aparência estética de pessoas que têm sentimentos, desejos e fantasias inconscientes e que, portanto, nem sempre sabem nomear o que sentem ou querem.

A Odontologia teve seu grande marco na história da Implantodontia com a apresentação de estudos realizados durante 15 anos.¹ Onde ficou definida a osteointegração, dando com isso um passo decisivo para reabilitar inválidos orais. O conceito de osteointegração definido por Brånemark e colaboradores foi como uma conexão direta estrutural e funcional entre o osso vivo e ordenado e a superfície do implante. Era a garantia de sucesso para substituir dentes perdidos com segurança, nessa época restrita a pacientes com ausência total de dentes em maxilas ou mandíbulas. Originalmente, para minimizar o risco de falhas de implantação, a abordagem em duas fases cirúrgicas, utilizando implantes submersos, foi sugerida com o conceito de um período de cicatrização livre de carga de pelo menos três a quatro meses em mandíbulas e em maxilas seis a oito meses.²

No entanto, esse conceito tem sido desafiado pelo sucesso de resultados apresentados em vários estudos longitudinais em animais e com um protocolo de um estágio cirúrgico (implantes não submersos) e/ou carga imediata dos implantes. Os resultados favoráveis a partir dos estudos acima têm habilitado clínicos para ampliar a arena da Implantodontia, reforço estético e os resultados funcionais, além da osteointegração. Além disso, a aceleração do tempo de tratamento e menos intervenção cirúrgica via abordagem de protocolo em um estágio cirúrgico pode melhorar

significativamente o conforto do paciente, a satisfação, e a aceitação, solucionando problemas estéticos, funcionais e psicológicos.³

Com o rápido avanço da terapêutica dentária com implante, a tendência atual está mais direcionada para a melhoria da estética, o conforto e a satisfação do paciente.³

A presença de papila gengival é essencial para reabilitação estética com implantes dentários, especialmente na região anterior. Vários fatores podem contribuir para formação e preservação da papila, mas todos são relacionados com a remodelação da crista óssea.⁴

O uso de implantes com interface Cone Morse representa um procedimento bem-sucedido para a reabilitação de desdentados totais e arcos parciais. A ausência de uma interface pilar-implante (microespaço) está associada com perda óssea crestal mínima. A elevada estabilidade mecânica reduz complicações protéticas.⁵

Com as condições atuais, a colocação do implante subcrestal tem um impacto positivo na formação de papila e preservação da crista óssea, o que poderia favorecer a estética da região anterior.⁴

O sucesso das reabilitações orais e a manutenção dos casos reabilitados estão diretamente relacionados com o correto diagnóstico do desenvolvimento de um plano de tratamento detalhado. O preparo prévio indicado nos casos planejados para procedimentos cirúrgicos guiados foi idealizado complementando o que já é rotineiramente aplicado nas reabilitações orais. Toda rotina de diagnóstico e preparo protético já recomendada nas reabilitações é nominada como Planejamento Reverso. O objetivo dessa etapa deve ser o restabelecimento da harmonia do aparelho estomatognático.⁶

Com a introdução de sistemas de imagem tridimensional (Tomografia Computadorizada), associados aos conceitos de estereolitografia, tornou-se possível, por meio de modelagem computacional, a confecção de Guias Cirúrgicos posicionados diretamente sobre a mucosa ou o dente. Diante desse avanço tecnológico, surgiram propostas de cirurgia guiada sem abertura de retalho. Sistemas computadorizados no formato CAD/CAM têm chegado em forma de *softwares* comerciais para planejamento e colocação de implantes dentários.⁷⁻¹⁴ Desse modo, por meio de *softwares* específicos, aliados a imagens de alta resolução, o cirurgião consegue executar uma “cirurgia virtual” através da confecção prévia de um Guia Tomográfico apropriadamente projetado na tela do computador que, por sua vez, orienta o posicionamento dos “implantes virtuais” em

relação aos outros implantes, ao alvéolo, às estruturas críticas, à oclusão e à estética prospectivas.^{15,16}

Em relação à cirurgia convencional, a técnica da cirurgia guiada para inserção de implantes sem retalho que é um procedimento mais rápido e menos invasivo para restaurar qualquer tipo de edentulismo, tem se tornado cada vez mais popular.^{3,11,17} Ela apresenta muitas vantagens, entre as quais a redução do tempo cirúrgico, maior preservação dos tecidos, diminuição dos sintomas pós-operatórios, como dor, edema e inflamação, permitindo uma cicatrização mais rápida. Portanto essa técnica oferece ganho estético imediato, redução da morbidade do paciente, maior precisão cirúrgica, conforto ao paciente e segurança do profissional.^{11,15,17-23}

Apesar dessas vantagens, a técnica da cirurgia guiada sem retalho apresenta algumas desvantagens uma vez que o cirurgião trabalha em campo fechado e sempre há o risco de angulações equivocadas das posições dos implantes podendo incorrer em complicações. Daí a necessidade de se realizar com muito critério cada etapa da técnica para obter precisão nos resultados.^{9,14,24,25} Em função disso, o objetivo desse trabalho é descrever cada etapa da técnica da cirurgia guiada sem retalho, ilustrado por um caso clínico com reabilitação unitária.

Caso Clínico

Um paciente de 35 anos, gênero masculino, compareceu à clínica do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO) a fim de reabilitar, com implante dentário, o incisivo central superior esquerdo que havia sido perdido por fratura devido a um acidente. O paciente queixava-se que sua prótese fixa não o agradava esteticamente, e o incomodava muito porque não conseguia um acesso fácil para higienização. Diante da avaliação clínica e radiográfica foi proposta a instalação de um implante osteointegrado, utilizando a técnica de cirurgia guiada sem abertura de retalho.

Inicialmente foram realizadas moldagens do arco superior e inferior, avaliando função e estética do caso para a instalação de implante segundo a posição ideal. Procedeu-se então com a confecção do Guia Tomográfico com material incolor para que se pudesse avaliar a adaptação do guia na superfície oclusal dos dentes. É de fundamental importância o ajuste do Guia Tomográfico, na cavidade bucal, para que ocorra perfeita adaptação sobre os dentes durante sua inserção e remoção. Em seguida

foram feitas cinco perfurações com broca esférica de 2 mm de diâmetro em pontos aleatórios na *flange* vestibular e palatina. As perfurações foram preenchidas com gutapercha, para gerar marcas hiperdensas, que servirão para o alinhamento das imagens tomográficas do Guia Tomográfico e da maxila, no momento da conversão das imagens DICOM (Figura 1). Com o Guia Tomográfico em posição, foi realizado um registro interoclusal, com silicona pesada Speedex (Altstätten SG, Suíça), tendo espessura de 5 mm de alívio entre os dentes antagonistas. Esse registro tem o objetivo de manter o Guia Tomográfico em posição estável durante a tomografia e evitar a superposição das imagens dos dentes maxilares e mandibulares (Figura 2). O próximo passo foi a aquisição das imagens tomográficas baseada na técnica de escaneamento duplo: realizou-se uma tomografia do paciente com o guia e o registro interoclusal em posição e, em seguida, um escaneamento apenas do Guia Tomográfico. O escaneamento duplo permite segmentar e fusionar as imagens do paciente e do Guia Tomográfico, possibilitando a visualização do guia em posição e sua relação com a estrutura óssea do paciente.



Figura 1 – Guia Tomográfico.



Figura 2 – Guia Tomográfico em posição com registro interoclusal.

Os exames tomográficos foram executados de forma padronizada, sempre no mesmo aparelho e pelo mesmo operador: posição da cabeça do paciente com o plano oclusal, paralelo ao solo e o plano sagital mediano, perpendicular ao solo. Para isso, foi utilizado um Tomógrafo Computadorizado por Feixe Cônico, da marca I-Cat (Imaging Sciences, Hatfield, EUA). Os fatores de aquisição para as tomografias foram constantes: 5 mAs, 120 kV, tamanho de *voxel* de 250 μm , com tempo de exposição de 26 segundos. As imagens da Tomografia Computadorizada tipo Feixe Cônico (TCFC) em arquivo DICOM foram convertidas por meio do *software* DentalSlice Converter (Bioparts, Brasília, Brasil) e inseridas no *software* de planejamento DentalSlice (Bioparts, Brasília, Brasil). O planejamento cirúrgico/protético virtual foi realizado com base nas informações de altura e espessura óssea, sendo determinada a posição dos implantes e as configurações, como diâmetro, comprimento, quantidade e altura de transmucoso dos componentes protéticos (Figura 3). Após o término da “cirurgia virtual”, o arquivo foi enviado para o laboratório de prototipagem (Bioparts, Brasília, Brasil) que confeccionou o Guia Cirúrgico (GC) Prototipado por Estereolitografia com base nas informações do planejamento. Nesse GC há anilhas metálicas embutidas na resina, que servem como orientação para as peças cirúrgicas pré-fabricadas (Figura 4).



Figura 3 – Planejamento virtual.



Figura 4 – Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Suportado.

Procedimento Cirúrgico

Foi utilizada medicação pré-operatória conforme protocolo do ILAPEO, duas cápsulas de Amoxicilina 500 mg uma hora antes do procedimento cirúrgico, um Diazepan 0,5 mg e dois Celestone 0,2 mg, além dos cuidados com antissepsia intra e extrabucal. O Guia Cirúrgico foi desinfetado por meio químico (Povidine e imersão em Chlorhexidine a 0,12%). (Digluconato de Chlorhexidine 0,12%, Itapeva, Brasil). O paciente foi anestesiado com solução anestésica à base de Cloridrato de Mepivacaína 2% com Epinefrina 1:100.000 (Mepivacaína, DFL, Rio de Janeiro, Brasil). O Guia Cirúrgico foi posicionado sobre os dentes e verificou-se sua estabilidade (Figura 4). Utilizando-se do kit cirúrgico Neoguide (Neodent, Curitiba, Brasil) a instrumentação cirúrgica foi realizada com sequência progressiva de diâmetros de broca, observando-se o guia correspondente ao diâmetro de cada broca e o diâmetro do implante correspondente ao da última broca. Nesse caso descrito foi utilizado implante Titamax Cone Morse Medular (Neodent, Curitiba, Brasil) com 3,75 mm de diâmetro e 15 mm de comprimento. Esse implante tem o corpo cilíndrico, ou seja, a área cervical tem o mesmo diâmetro que o corpo do implante, permitindo-se utilizar anilhas-guia compatíveis com o diâmetro do implante e montador para que ele seja guiado desde o início da inserção sem que ocorra desvio da trajetória de inserção (Figura 5).



Figura 5: Instalação guiada do implante Cone Morse.

Após a instalação do implante foi selecionado o pilar protético para confecção da prótese provisória imediata por meio do kit de seleção protética Cone Morse (Neodent, Curitiba, Brasil). O kit apresenta a réplica dos pilares protéticos com diversas alturas de transmucoso e angulações de 17° e 30°. Foi então selecionado um munhão para prótese cimentada (Munhão Anatômico Lateral Cone Morse) com altura de 1,5 mm de transmucoso (Figura 6). O critério para a seleção da altura do transmucoso foi baseado no limite da gengiva marginal livre e na área de assentamento da prótese no munhão, considerando também a altura da crista óssea dos dentes vizinhos. Realizou-se uma tomada radiográfica periapical para conferência da posição dos elementos protéticos. Quando se definiu a forma do munhão foi confeccionado, ainda fora da boca, um casquete em acrílico para confecção de uma provisória. Esse casquete foi capturado diretamente sobre o munhão em posição na boca com resina acrílica autopolimerizável (Figura 7).



Figura 6 – Munhão instalado.



Figura 7 – Prótese provisória instalada.

Após a instalação da prótese provisória, o paciente foi submetido a exames clínicos incluindo sessões de higienização, controle de placa e pequenos ajustes oclusais, com retornos semanais nos primeiros 30 dias e, em seguida, mensais.

O controle radiográfico foi realizado por meio de radiografias periapicais digitais obtidas imediatamente após a inserção do implante e com sete meses de acompanhamento. Para tanto foi utilizado o sensor Sidexis CCD e o aparelho de raios X intrabucal digital, da marca Heliodont Vario (Sirona, Bensheim, Alemanha), operando com 7 mA e 85 kVp.

Exame Tomográfico Pós-Operatório e Análise de Sobreposição das Imagens Tomográficas

O paciente foi submetido a uma TCFC pós-operatória para realizar estudos comparativos do posicionamento real e virtual do implante. Por meio de um *software* específico, as imagens dos implantes planejados e dos instalados foram sobrepostas para avaliação dos eventuais desvios de posicionamento. Foram calculadas medidas dos desvios angulares, as distâncias lineares entre os pontos apicais e coronais dos implantes em relação às posições dos implantes instalados e o planejamento (Figura 8).



Figura 8 – Exemplo de tela de alinhamento das imagens do planejamento virtual dos implantes (cor rosa) e do que foi executado (cor amarela) no *software* DentalSlice.

Resultados e Discussão

Acompanhando a evolução da área Médica, a Informática veio somar também nos planejamentos virtuais da Odontologia para que pacientes com perdas dentárias fossem reabilitados e tivessem o sistema estomatognático restabelecido. A evolução das técnicas cirúrgicas e a possibilidade de realizar cirurgias guiadas sem abertura de retalhos representaram grandes vantagens para se alcançar um menor desconforto no trans e pós-operatório para o paciente e a redução do tempo cirúrgico. É inegável a segurança que a utilização da técnica proporciona no que diz respeito ao posicionamento tridimensional do implante, sendo que o planejamento virtual com modelo 3D permite melhor relação com a prótese. Vários trabalhos relatam a respeito das vantagens atribuídas à técnica de cirurgia guiada sem retalho: maior previsibilidade cirúrgico-protética, possibilidade de confecção da prótese antes da cirurgia, procedimento pouco invasivo, menor sangramento, menos tempo de cirurgia, menor inflamação e

sintomatologia dolorosa, processo cicatricial mais favorável, maior segurança para o profissional e satisfação para o paciente.^{15,18,19-21,23,26}

Contudo, cabe ressaltar que a técnica apresenta algumas limitações que devem ser observadas: o paciente deve apresentar boa abertura bucal, dependendo da posição do implante, quantidade suficiente de mucosa queratinizada e adequada disponibilidade óssea.²⁶ Além disso, a cirurgia guiada deve ser executada por profissional que tenha ampla experiência na instalação de implantes com as técnicas convencionais, pois necessita de maior sensibilidade no transoperatório, assim como um vasto conhecimento de anatomia e áreas afins.

No presente trabalho, o paciente relatou satisfação com a técnica. Apreciou a rapidez do ato cirúrgico e o pós-operatório sem edema, sem sintomatologia dolorosa ou outras complicações. Analgésico foi administrado apenas no primeiro dia. O acompanhamento clínico-radiográfico, de cinco meses, não demonstrou alterações no implante e na prótese. Sinais como inflamação e mobilidade do implante foram ausentes. Houve osteointegração do implante instalado e o controle radiográfico após sete meses revelou uma média de perda óssea de 0,5 mm em relação à radiografia inicial. Esses resultados justificam-se não apenas por ter utilizado implante de conexão Cone Morse, que propicia um menor número de brocas para instrumentação e para instalação do implante, mas também pelo fato de a cirurgia guiada sem retalho ser minimamente invasiva, preservando os tecidos gengivais e, conseqüentemente, a crista óssea. Esses resultados são concordantes com os obtidos por Nikzad e Azari (2008), média de perda óssea de 0,5 mm \pm 0,1 mm, com um acompanhamento de um ano, de implantes inseridos por meio de cirurgia *flapless*, com Guia Cirúrgico Prototipado. Por outro lado, após três anos de instalação de 97 implantes (46 pacientes) por meio de cirurgia guiada, observaram uma reabsorção óssea marginal de 1,0 mm durante o primeiro ano de carga, de 0,4 mm durante o segundo ano, e de 0,1 mm durante o terceiro ano.²⁸

A previsibilidade cirúrgico-protética, buscando o resultado estético/funcional ideal, muitas vezes é melhorada com o emprego da técnica de cirurgia guiada sem retalho.^{15,16,25} No caso relatado optou-se pelo uso dessa técnica também por envolver região estética. A instalação de implantes em região estética é um desafio para os clínicos. O acesso a *softwares* de planejamento auxiliam o clínico na avaliação da morfologia óssea para a colocação de um implante com um alto índice de precisão de imagens tridimensionais.

No presente caso clínico, a precisão da transferência do planejamento virtual para o campo operatório foi avaliada por meio da sobreposição dos modelos CAD tridimensionais pré e pós-operatórios, metodologia semelhante empregada em vários trabalhos.^{8,11,12,14-16,24,25,29,30} Utilizando essa metodologia já consagrada na literatura, aplicando a técnica da cirurgia guiada sem retalho com Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Suportado para a instalação do implante na região correspondente ao dente 21, observou-se um desvio angular de $0,50^\circ$ e desvios das distâncias coronal e apical de 1,15 mm e de 1,19 mm, respectivamente. Esses resultados podem ser considerados excelentes quando comparados com os descritos na literatura. Em alguns estudos clínicos^{8,9,12,15,16,24,25,29} avaliaram as variações entre os implantes planejados e executados em cirurgias guiadas sem retalho, utilizando Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Suportado observou-se uma média de desvio angular que variou de $1,84^\circ$ a $7,9^\circ$.

O sucesso do tratamento restaurador envolvendo implantes osteointegrados, no que diz respeito à estética e à função, depende da exata inserção e localização desses implantes. Em função da exigência crescente em relação à estética, há necessidade cada vez maior da realização de trabalhos clínicos de precisão, envolvendo a técnica de cirurgia guiada.

Conclusão

É de fundamental importância que o operador tenha conhecimento prévio de técnica convencional para instalação de implantes com cirurgia guiada. Nesse caso clínico observou-se que a técnica foi confiável quando respeitados todos os critérios descritos e dentro dos padrões da literatura internacional.

A técnica se mostrou viável com planejamento virtual por meio do Guia Cirúrgico Prototipado. Assim foi possível instalar um implante na posição planejada, com segurança, rapidez, conforto ao paciente e previsibilidade cirúrgica e protética.

Com o presente trabalho observou-se que a cirurgia guiada sem retalho pode ser de grande valia quando aplicada para casos de reabilitação unitária em área estética.

Referências

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981; 10(6):387-416.
2. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, Ohman A. Osseointegrated Implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl* 1977; 16:1-132.
3. Oh TJ, Shotwell JL, Billy EJ, Wang HL. Effect of flapless implant surgery on soft tissue profile: a randomized controlled clinical trial. *J Periodontol* 2006; 77(5):874-82.
4. Novaes AB Jr, Barros RR, Muglia VA, Borges GJ. Influence of interimplant distances and placement depth on papilla formation and crestal resorption: a clinical and radiographic study in dogs. *J Oral Implantol* 2009; 35(1):18-27.
5. Mangano C, Mangano F, Piattelli A, Iezzi G, Mangano A, La Colla L. Prospective clinical evaluation of 1920 Morse taper connection implants: results after 4 years of functional loading. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20(3):254-61.
6. Sartori IAM. Tratamento interdisciplinar em reabilitação protética sobre implantes. *Rev ImplantNews* 2007;4(1):10-22.
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. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010;11.
8. Di Giacomo GA, Cury PR, de Araujo NS, Sendyk WR, Sendyk CL. Clinical application of stereolithographic surgical guides for implant placement: preliminary results. *J Periodontol* 2005;76(4):503-7.
9. Ersoy AE, Turkyilmaz I, Ozan O, McGlumphy EA. Reliability of implant placement with stereolithographic surgical guides generated from computed tomography: clinical data from 94 implants. *J Periodontol* 2008;79(8):1339-45.

10. Gateno J, Xia J, Teichgraeber JF, Rosen A, Hultgren B, Vadnais T. The precision of computer-generated surgical splints. *J Oral Maxillofac Surg* 2003; 61(7):814-7.
11. Ozan O, Turkyilmaz I, Yilmaz B. A preliminary report of patients treated with early loaded implants using computerized tomography – guided surgical stents: flapless versus conventional flapped surgery. *J Oral Rehabil* 2007;34,(11): 835-40.
12. Ozan O, Turkyilmaz I, Ersoy AE, McGlumphy EA, Rosenstiel SF. Clinical accuracy of 3 different types of computed tomography-derived stereolithographic surgical guides in implant placement. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67(2):394-401.
13. Van Steenberghe D, Malevez C, Van Cleynenbreugel J, Serhal CB, Dhoore E, Schutyser F, Suetens P, Jacobs R. Accuracy of drilling guides for transfer from three-dimensional CT-based planning to placement of zygoma implants in human cadavers. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14:131-6.
14. Viegas VN, Dutra V, Pagnoncelli RM, de Oliveira MG. Transference of virtual planning and planning over biomedical prototypes for dental implant placement using guided surgery. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21(3):290-5.
15. Chen X, Yuan J, Wang C, Huang Y, Kang L. Modular Preoperative Planning Software for Computer-Aided Oral Implantology and the Application of a Novel Stereolithographic Template: A Pilot Study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010; 12(3):181-93.
16. Van Assche N, Van Steenberghe D, Quirynen M, Jacobs R. Accuracy assessment of computer-assisted flapless implant placement in partial edentulism. *J Clin Periodontol* 2010; 37(4):398-403.
17. Becker W, Goldstein M, Becker BE, Sennerby L. Minimally invasive flapless implant surgery: a prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7 Suppl 1:S21-7.
18. Becker W, Goldstein M, Becker BE, Sennerby L, Kois D, Hujuel P. Minimally invasive flapless implant placement: follow-up results from a multicenter study. *J Periodontol* 2009;80(2):347-52.

19. 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.
20. Gabrić Pandurić D, Katanec D, Granić M, Komljenović-Blitva D, Basha M, Susić M. Densitometric analysis of dental implant placement between flapless technique and the two-stage technique-a pilot study. *Coll Antropol* 2008; 32(2):529-33.
21. Oh TJ, Shotwell J, Billy E, Byun HY, Wang HL. Flapless implant surgery in the esthetic region: advantages and precautions. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27(1):27-33.
22. Thomé G, Sartori IAM, Bernardes SR, Melo ACM. *Manual Clínico para Cirurgia Guiada – Aplicação com Implantes Osseointegrados*. São Paulo: Santos 2009.
23. Turkyilmaz I, Suarez JC. An alternative method for flapless implant placement and an immediate provisional crown: a case report. *J Contemp Dent Pract* 2009;10(3):89-95.
24. Arisan V, Karabuda ZC, Ozdemir T. Accuracy of two stereolithographic guide systems for computer-aided implant placement: a computed tomography-based clinical comparative study. *J Periodontol* 2010;81(1):43-51.
25. Valente F, Schiroli G, Sbrenna A. Accuracy of computer-aided oral implant surgery: a clinical and radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24(2):234-42.
26. Hahn J. Single-stage. Immediate loading, and flapless surgery. *J Oral Implantol* 2000:193.
27. Nikzad S, Azari A. Computer-assisted implant surgery; a flapless surgical/immediate loaded approach with 1 year follow-up. *Int J Med Robot* 2008; 4(4):348-54.
28. Rocci A, Martignoni M, Gottlow J. Immediate loading in the maxilla using flapless surgery, implants placed in predetermined positions, and prefabricated provisional restorations: a retrospective 3-year clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 5 Suppl 1:29-36.

29. Arisan V, Karabuda CZ, Ozdemir T. Implant surgery using bone-and mucosa-supported stereolithographic guides in totally edentulous jaws: surgical and post-operative outcomes of computer-aided vs. standard techniques. *Clin Oral Implants Res* 2010;21(9):980-8.
30. Sarment DP, Sukovic P, Clinthorne N. Accuracy of implant placement with a stereolithographic surgical guide. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18(4):571-7.

8. Anexos

8.1 Endereço eletrônico das normas da revista a ser publicado o Artigo 1:

Revista Clinical oral implantes research

www.ingentaconnect.com/content/mksg/clr

8.2 Endereço eletrônico das normas da revista a ser publicado o Artigo 2:

Revista ImplantNews

www.implantnews.com.br/

8.3 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Eu, _____, nacionalidade
 _____, _____ anos de idade, estado civil
 _____, profissão _____, residente
 _____,
 _____, RG _____,

estou sendo convidado a participar de um estudo denominado “**Cirurgia Guiada para Implante Unitário: Avaliação Clínica, Radiográfica, Tomográfica e de Estabilidade**”, cujos objetivos e justificativas são: Reabilitar pacientes com perda dental unitária em maxilar anterior, utilizando técnica de cirurgia guiada sem retalho, usando parâmetros para avaliação dos mesmos. Levar ao paciente uma técnica eficaz e precisa, reduzindo o número de procedimentos cirúrgicos e, conseqüentemente, proporcionando um ganho estético imediato e diminuindo com isso morbidade para o paciente.

A minha participação no referido estudo será no sentido de **realizar a cirurgia de instalação dos implantes, fazer avaliações tomográficas no pós-operatório**

inicial e radiográficas periapicais quatro meses após a instalação das próteses, e oito meses a fim de avaliar o comportamento ósseo. E, também, realizar avaliações clínicas da altura gengival e da estabilidade dos implantes.

Fui alertado de que, da pesquisa a se realizar, **não** posso esperar benefícios, **participando ou não da pesquisa será recebido o tratamento mais indicado para meu caso.**

Recebi, por outro lado, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa, e os resultados positivos ou negativos somente será

o obtidos após a sua realização. Assim, **não haverá nenhum risco para minha saúde, uma vez que é prevista a indicação de cirurgia guiada para instalação dos implantes, tomografias e radiografias para manutenção do tratamento, havendo ou não pesquisa.**

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de que, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo.

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são **Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão, Jaques Luiz e Luis Eduardo Marques Padovan**, com eles poderei manter contato pelos telefones **(41) 3595-6040, (41) 3335-5343, (41) 3595-6000, respectivamente.**

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação. No entanto, caso eu tenha qualquer problema odontológico decorrente da participação na pesquisa, haverá

ressarcimento na seguinte forma, o **Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico** compromete-se a oferecer o tratamento necessário para o restabelecimento de minha condição dentária inicial.

“Em caso de reclamação ou qualquer tipo de denuncia sobre este estudo devo ligar para o CEP PUCPR (41) 3271-2292 ou mandar um email para nep@pucpr.br”.

Curitiba, 2 de setembro de 2009.

Nome

Assinatura

Pesquisadores:

Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão

Jaques Luiz

Luis Eduardo Marques Padovan

8.4 Comitê de Ética

Se este parecer
for enviado em
qualquer
via eletrônica,
Assine o endereço
<http://www.pucpr.br>



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
Núcleo de Bioética
Comitê de Ética em Pesquisa
Ciência com Consciência

PARECER CONSUBSTANCIADO DE PROTOCOLO DE PESQUISA

Parecer Nº: 0063328/09	Protocolo CEP Nº: 5297
Título do projeto: Cirurgia Guiada para Implante Unitário: Avaliação Clínica, Radiográfica, Tomográfica e de Estabilidade	Grupo: 1 Versão: 1
Protocolo CONEP: 0426.0.084.000-09	Pesquisador responsável: FLÁVIA NOEMY GASPARINI KIATAKE FONTÃO
Instituição: Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico	

Objetivos

OBJETIVO(S) GERAL(ES)
Reabilitar pacientes com perda dental unitária em maxilar anterior, utilizando técnica de cirurgia guiada sem retenção, usando parâmetros para avaliação dos mesmos.

OBJETIVO(S) ESPECÍFICO(S)

- Avaliação do nível de sucesso dos implantes instalados com a técnica de cirurgia guiada suportando próteses unitárias, usando como referência a medida da estabilidade primária e secundária por meio do aparelho oclusal.
- Análise comparativa entre a posição real e virtual dos implantes: ângulos angulares e lineares, por meio de software específico.
- Avaliação clínica da altura das papilas gengivais na região dos implantes.
- Avaliação do comportamento da crista óssea na região dos implantes, por meio de radiografias panorâmicas padronizadas.

Comentários e considerações

Projeto de pesquisa relevante, metodologicamente adequado. PARTICIPANTES
Este estudo contará com uma amostra de 10 pacientes de ambos os sexos, com perda unitária em pré-maxila, os quais receberão coroas provisórias imediatas em cirurgias com implantes guiados. Estes pacientes serão selecionados entre os pacientes que se apresentarem para tratamento com implantes dentários no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (Iapeo – Curitiba- Brasil). Os pacientes serão avaliados de outubro de 2009 a janeiro de 2011. Critérios de inclusão e exclusão bem definidos, assim como riscos e benefícios.

Termo de consentimento livre e esclarecido e/ou Termo de compromisso para uso de dados.

TCLÉ claro, objetivo, mantém os princípios éticos, preservando assim o sujeito de pesquisa.

Conclusões

Projeto aprovado.

Devido ao exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCPR, de acordo com as exigências das Resoluções Nacionais 196/96 e demais relacionadas a pesquisas envolvendo seres humanos, em reunião realizada no dia: **23/09/2009**, manifesta-se por considerar o projeto **Aprovado**.



Formulário Nº 0003328/09

Protocolo CEP Nº 5297

Título do projeto **Cirurgia Guiada para Implante Unitário: Avaliação Clínica, Radiográfica, Tomográfica e de Estabilidade**

Grupo

Versão 1

Protocolo CONEP 042D.0.084.000-09

Pesquisador responsável: **FLÁVIA NOEMY GASPARINI KIATAKE FONTÃO**Instituição **Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico****Situação Aprovado**

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento da Resolução 196/96, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP-PUCPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

Se a pesquisa, ou parte dela for realizada em outras instituições, cabe ao pesquisador não iniciá-la antes de receber a autorização formal para a sua realização. O documento que autoriza o início da pesquisa deve ser carimbado e assinado pelo responsável da Instituição e deve ser mantido em poder do pesquisador responsável, podendo ser requerido por este CEP em qualquer tempo.

Curitiba, 23 de Setembro de 2009.


Prof. Dr. Sergio Surugi de Siqueira
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa
PUC PR

