

1 INTRODUÇÃO

A Implantodontia experimentou um grande avanço nas últimas décadas, desde que Branemark apresentou seus trabalhos a respeito do fenômeno da Osseointegração na Conferência de Toronto no Canadá em 1985. O implante osseointegrável oferece a possibilidade de reabilitação protética do Sistema Estomatognático, permitindo o restabelecimento da função estética e fonética adequadas, além de devolver ao paciente sua autoestima. A reabilitação oral através de implantes, desde as mais simples às mais complexas, num contexto atual de excelência clínica, envolve íntima relação de várias especialidades odontológicas, que devem estar em sintonia e participar ativamente no diagnóstico, planejamento e execução de cada caso. Um dos grandes desafios é criar alternativas para um planejamento preciso e uma redução do tempo para instalação de carga sobre os implantes. Hoje com o avanço tecnológico dos tomógrafos consegue-se uma melhor visualização das estruturas anatômicas e indicação dos locais a serem instalados os implantes. Com a introdução de sistemas de imagem tridimensional associados aos conceitos de estereotipagem, tornou-se possível, a confecção de guias cirúrgicos posicionados diretamente sobre a mucosa ou dente. Diante desse avanço tecnológico, surgiram propostas de cirurgia guiada sem abertura de retalho. Nos dias de hoje, quando se fala em Implantodontia moderna, fala-se em técnicas minimamente invasivas, cirurgias sem retalho com planejamento virtual tridimensional, visando maior conforto, satisfação e a aceitação do paciente, solucionando problemas estéticos, funcionais e psicológicos.

Em relação a cirurgia convencional, a técnica da cirurgia guiada para a 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. Ela apresenta muitas vantagens. Portanto, essa técnica oferece ganho estético imediato, redução da morbidade do paciente, maior precisão cirúrgica, conforto ao paciente e segurança do profissional. Além disso, há possibilidade de realizar planejamento reverso, sempre buscando bem estar do paciente, a cirurgia sem retalho apresenta algumas desvantagens, uma vez que o cirurgião trabalha em campo fechado e sempre há 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 dos resultados.

2 PROPOSIÇÃO

A proposta deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura a respeito da técnica cirúrgica guiada digitalmente sem retalho (*Flapless*) na Implantodontia.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Foi analisado por Campelo e Camara (2002), uma retrospectiva de implantes com uma abordagem *flapless*. Setecentos e setenta implantes foram colocados em 359 pacientes para restaurar arcadas completamente desdentadas ou parcialmente edêntulas com próteses fixas ou próteses totais completas removíveis. Cada paciente foi examinado após três meses, seis meses, um ano e, em seguida, uma vez por ano. As próteses foram removidas e a mobilidade dos implantes foi avaliada, foram obtidas radiografias periapicais e foi realizada a sondagem periodontal. Os implantes foram considerados fracassados se tivessem mobilidade ou dor, tiveram que ser removidos ou se mostraram mais de 0,5mm de perda óssea por ano, e sinais de peri-implantite ativa, bem como aqueles que tiveram que ser removidos. A taxa de sucesso acumulada para os implantes colocados usando uma técnica cirúrgica em única fase, sem retalho após um período de 10 anos, variou de 74,1% para implantes colocados em 1990 a 100% em 2000. Uma vez que a colocação de implante *flapless* é uma técnica cirúrgica geralmente com campo fechado, cuidado deve ser tomado ao colocar implantes. É fundamental a correta angulação dos implantes durante a perfuração para evitar a fenestração das placas corticais, lingual ou vestibular, especialmente na lingual na região de molar na mandíbula e na região anterior de maxila. Não haverá problema se o paciente tiver sido adequadamente selecionado com uma largura adequada de osso disponível para colocação de implante. Há uma curva de aprendizagem para cada procedimento cirúrgico. Existem muitas vantagens para o paciente, bem como para o cirurgião, uma vez que o procedimento é menos demorado, o sangramento é mínimo, a colocação do implante é rápida, e não há necessidade de fazer ou remover suturas. A cirurgia de implante sem retalho é um procedimento previsível se a seleção do paciente e a técnica cirúrgica forem apropriadas (Figuras 1 a 4).



Figura 1 - Largura de osso adequada



Figura 2 - Incisão feita com bisturi circular



Figura 3 - Angulação incorreta do implante



Figura 4 - Deiscência óssea após incorreta angulação

Foi avaliada a precisão dos guias cirúrgicos estereolitográficos, gerado pela técnica de *design* e fabricação (CAD / CAM) assistida por computador, comparando com os guias acrílicos convencionais. Foram utilizados sete voluntários. Foram confeccionadas um par de guias cirúrgicos, estereolitográficos e guias acrílicos convencionais para cada assunto. Um método inovador foi desenvolvido para quantificar o espaço aéreo entre os dentes e o guia. Os guias cirúrgicos acrílicos convencionais serviram como grupo controle. Os espaços aéreos foram registrados por materiais de impressão e cortados transversalmente. Os espaços correspondentes às áreas dos espaços transversais entre os guias estereolitográficos e acrílicos foram medidas e comparadas. O Coeficiente de Correlação de Pearson (r) e os testes de regressão linear foram utilizados e foram criados sete pares de guias cirúrgicos. As áreas de 98 pares de espaços de ar transversais foram medidos. A diferença média entre os *splints* convencionais e STL foi de 0,24% 0,23mm². O coeficiente de correlação (r) das áreas do espaço aéreo entre o estereolitográfico e o convencional, nos guias de acrílico foram 1,00 e o coeficiente de regressão foi de 1,03 (P. 01). Os resultados indicaram que os guias estereolitográficos, geradas na Técnica CAD / CAM, tiveram um alto grau de precisão. O ajuste dos guias foi o mesmo que os *Splints* cirúrgicos convencionais. Salientaram que no futuro, a cirurgia tradicional do modelo dental em gesso será substituída por planejamento cirúrgico assistido por computador. No plano de tratamento os guias cirúrgicos serão feitos no computador (GATENO *et al.*, 2003).

De acordo com Rocci, Martignori e Gottlow (2003), o implante com carga imediata

reduz o tempo de tratamento e torna possível dar ao paciente uma aparência estética durante todo período de tratamento. Foi avaliado um protocolo de tratamento de carga imediata, que inclui cirurgia sem retalho (Figura 5). Os implantes foram colocados em posições predeterminadas e conectados a próteses provisórias pré-fabricadas e obteve-se os resultados de três anos de estudos clínicos. Um total de 97 implantes (*BRANEMARK SYSTEM MK IV NOBEL BIO CARE AB, GOTEMBURG, SUÉCIA*), com superfície usinada foram inseridos nas maxilas de 46 pacientes. Foi criado um modelo tridimensional pré-cirúrgico do tecido mole dos pacientes e da anatomia óssea alveolar subjacente, o que permitiu ao clínico colocar os implantes em posições predeterminadas e conectá-los a próteses provisórias pré-fabricadas. Utilizou-se um molde cirúrgico com guias de perfuração correspondentes a cada implante (Figura 6). A parte apical do guia mestre foi equipada com um bisturi circular, que perfurou um orifício de 5mm na mucosa para eliminar a necessidade de elevação do retalho. Os pacientes receberam 25 próteses parciais fixas e 27 próteses de dente unitário. A qualidade e quantidade dos ossos foram avaliados. Os exames radiográficos foram realizados no dia da cirurgia e nas visitas de seguimento de um, dois e três anos. Todos os locais de implante apresentaram paredes ósseas vestibular e lingual intactas durante a cirurgia, confirmando a precisão do procedimento de mapeamento ósseo. As próteses provisórias pré-fabricadas foram montadas, mostrando que os implantes foram posicionados clinicamente da mesma posição que no molde. Nove implantes em oito pacientes falharam durante as primeiras oito semanas de carga. Isto resultou em uma taxa de sobrevida dos implantes acumulada de 91%, após três anos de carga protética. A taxa de sobrevida dos implantes com tratamento de superfície foi de 94%. O número de implantes perdidos foi significadamente maior nos casos de substituição de dentes unitários e colocação em locais ósseos de baixa densidade e pacientes fumantes. Os implantes perdidos foram substituídos com sucesso de acordo com um protocolo de dois estágios. Todos os pacientes finalmente receberam a prótese esperada. A reabsorção óssea marginal foi de, em média, 1,0 mm no primeiro ano de carga, 0,4 mm no segundo ano e 0,1 mm no terceiro ano. O estudo confirmou a viabilidade de tratamento com carga imediata na maxila, que inclui cirurgia sem retalho, implantes e pilares colocados em posições pré-determinadas e próteses pré-fabricadas. Todas as falhas ocorreram nos primeiros dois meses de carga. A taxa de sobrevida inalterada e a baixa perda óssea encontrada durante o período de estudo de 34 meses seguinte indicam um bom prognóstico a longo prazo para o tratamento realizado com carga imediata e sem retalho.



Figura 5 - Cirurgia sem retalho

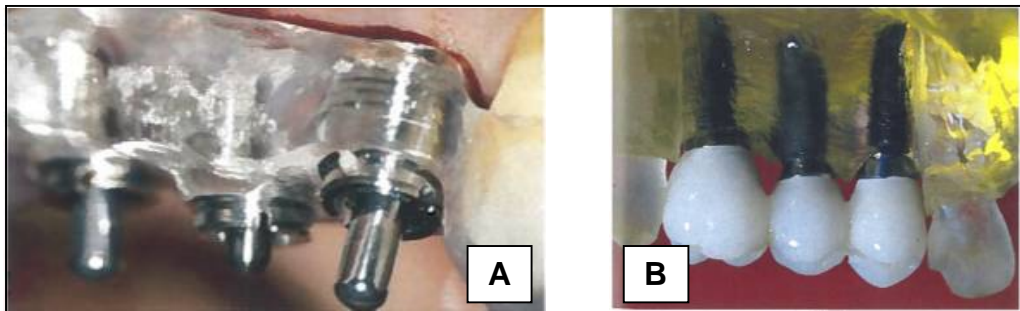


Figura 6 - A) Guia cirúrgica tridimensional; B) Implantes instalados em modelo tridimensional

De acordo com Di Giacomo *et al.* (2005), o sucesso de restaurações suportadas por implantes requer um detalhado planejamento do tratamento, que inclui a construção de uma guia cirúrgica. A prototipagem rápida assistida por computador foi desenvolvida para construir guias cirúrgicos numa tentativa de melhorar a precisão de colocação de implante. O objetivo foi avaliar a correspondência entre as posições e os eixos dos implantes planejados e colocados quando um guia cirúrgico esteriolitográfico é empregado. Seis guias cirúrgicos utilizados em quatro pacientes (três mulheres, um homem, com idade de 23 a 65 anos) foram incluídos no estudo e 21 implantes foram colocados. Um modelo radiográfico foi fabricado e foi realizada uma tomografia computadorizada (TC). Os implantes virtuais foram colocados na imagem tridimensional resultante. Usando uma máquina esteriolitográfica, o polímero líquido foi injetado e polimerizado a laser de acordo com os dados de imagem de TC com os implantes planejados, gerando três guias cirúrgicas, com diâmetro de guias crescentes correspondentes a cada diâmetro de broca de perfuração (2,2; 3,2 e 4,0mm), para cada área cirúrgica. Durante a instalação do implante, o guia cirúrgico foi colocado sobre a mandíbula e/ou os dentes. Após a cirurgia, uma nova tomografia computadorizada foi realizada. Software foi usado para fundir as imagens de implantes planejados e colocados, e os locais foram comparados. Em média a diferença entre o planejado e o eixo dos implantes colocado

estava dentro de $7,25^\circ \pm 2,67^\circ$; as diferenças de distância sobre as posições planejadas e colocadas na plataforma do implante foram $1,45 \pm 1,42\text{mm}$ e $2,99 \pm 1,77\text{mm}$ no ápice do implante. Em todos os pacientes, foi encontrada uma distância maior entre as posições planejadas e colocadas no ápice do implante do que na plataforma do implante. Os dados clínicos sugerem que a prototipagem rápida (*computer-aided*) de guias cirúrgicos podem ser úteis na colocação de implantes. No entanto, a técnica requer melhoria para proporcionar uma melhor estabilidade de guia durante a cirurgia, nos casos de guias unilaterais suportadas com osso e não apoiadas por dentes. Outros estudos clínicos, com maior número de pacientes, são necessários para avaliar o impacto real do guia cirúrgico estereolitográfico na terapia de implantes (Figura 7).

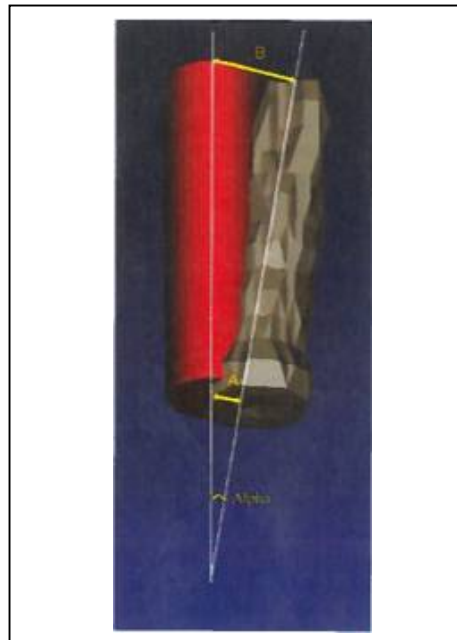


Figura 7 - Imagem planejada em vermelho, e atual posição do implante em cinza, e a diferença em milímetros

De acordo com Casap *et al.* (2005) a cirurgia de implantes com orientação computadorizada evoluiu para facilitar procedimentos minimamente invasivos, o padrão-ouro da cirurgia. Embora a cirurgia de implante *flapless* possa ser clinicamente benéfica, geralmente tem sido percebida como um procedimento limitado a casos simples que não representam um risco de perfuração da cortical óssea. O estudo relatou um protocolo de implantes sem retalho na mandíbula completamente edêntula, utilizando cirurgia computadorizada. O sistema *Image Guided Implantology (IGI, Denx Advanced Dental Systems)* foi descrito. O sistema IGI fornece imagens em tempo real da cirurgia e transforma a cirurgia de implante *flapless* em um procedimento totalmente monitorado (Figura 8). A

navegação intraoperatória altamente precisa permite a transferência precisa do plano detalhado de implante pré-cirúrgico para o paciente. Isto é particularmente valioso nas mandíbulas edêntulas sem qualquer indicação no arco dental. O posicionamento preciso dos implantes, com base no plano pré-cirúrgico digital, permite a fabricação de prótese fixa provisória antes da cirurgia de implante para carga pós-operatória imediata. Este protocolo pode melhorar a colocação prostodôntica conduzida dos implantes em uma cirurgia *flapless* inteiramente monitorada.

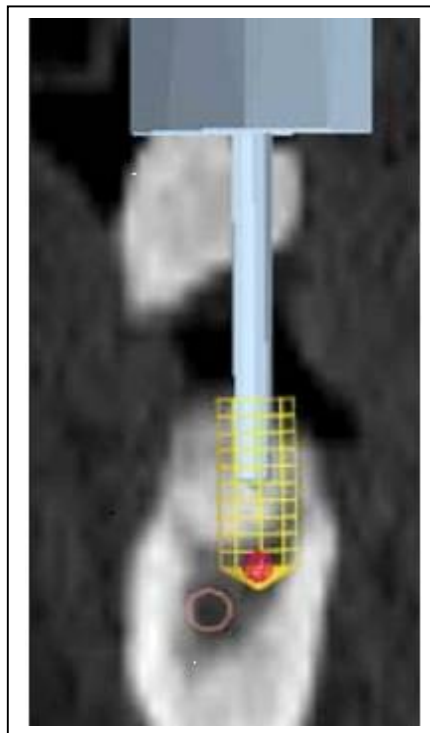


Figura 8 - Simulação computadorizada

Para Becker *et al.* (2005) a colocação de implantes com uma abordagem *flapless*, (minimamente invasiva), tem o potencial de reduzir a perda óssea, a inflamação dos tecidos moles, a profundidade de sondagem adjacente aos implantes e o tempo cirúrgico. Foi realizado um estudo multicêntrico para avaliar a colocação de implantes por meio de uma técnica não-invasiva no período de dois anos. Cinquenta e sete pacientes com idade entre 24 e 86 anos foram recrutados em três centros clínicos (Tucson, AZ, EUA / Tel Aviv, Israel/ Goteborg, Suécia). Setenta e nove implantes foram colocados. Uma broca pequena e de ponta afiada foi usada para criar uma penetração inicial precisa, minimamente invasiva através da mucosa e osso. Os implantes foram colocados de acordo com as instruções do fabricante. Os parâmetros avaliados foram o tempo cirúrgico total, sobrevida do implante, qualidade e quantidade óssea, posição do implante por sítio do dente, profundidade da margem da mucosa

até a crista óssea, comprimento do implante, profundidade de sondagem, inflamação e alterações ósseas na crista. Os resultados deste estudo demonstraram que, seguindo os critérios de planejamento do tratamento, a cirurgia sem retalho utilizando uma técnica minimamente invasiva é um procedimento previsível. Os benefícios deste procedimento são: diminuição do tempo cirúrgico; alterações mínimas da crista óssea, profundidade de sondagem e inflamação; o sangramento percebido é mínimo; menor desconforto pós-operatório (Figura 9).



Figura 9 – A: Tomografia do primeiro molar esquerdo mandibular. A flecha aponta para o canal mandibular. A largura na crista é superior a 5 mm; B: radiografia periapical do local do implante proposto; C: broca de guia de precisão com marcas de 10 e 13 mm (setas); D: uma broca de precisão foi utilizada para penetrar na mucosa e nos ossos subjacentes. Observe que a penetração inicial mínima através do tecido é de aproximadamente 1 mm (seta); E: o local foi ampliado progressivamente para receber um implante auto-roscado TiUnite de 5 mm de largura; F: Implante foi instalado. Observe a ausência de sangramento; G: um pilar de cicatrização foi inserido no implante; H: Local três meses após a instalação do implante. Observe excelente saúde dos tecidos moles; I: Implante foi restaurado com uma coroa Procera (Nobel Biocare, Suécia). A fotografia tomada 14 meses após a restauração foi concluída

Segundo Oh *et al.* (2006) a cirurgia de implante *flapless* tem sido sugerido como uma opção de tratamento possível para o aumento da estética do implante. Vinte e quatro pacientes com dente ausente na região pré-maxilar foram aleatoriamente designados para um dos dois grupos (12 cada): carga imediata (IL) ou tardia (DL) (carga após quatro meses). Um implante endósseo foi colocado em cada paciente através de uma cirurgia sem retalho. As medidas clínicas, incluindo o índice papilar (PPI): 0 - sem papila; 1 - menos da metade; 2 - mais da metade, mas não preenchimento completo; 3 - preenchimento completo e 4 - excesso, níveis marginais do tecido mole. As profundidades de sondagem (PDS), o índice de sangramento modificado (MBI), o índice de placa modificado (mPI) e a largura da mucosa queratinizada (WKM) foram realizados no início (no momento da carga) e aos dois, quatro e seis meses. O perfil do tecido mole permaneceu estável, até seis meses, sem diferenças significativas entre os dois grupos (média de PPI e ML aos 6 meses, 2,16 e 0,30 mm, respectivamente). A média de PPI no grupo IL aumentou significadamente sendo de 1,50 no início do estudo para 2,09 aos dois meses e permaneceu por seis meses (2,30 aos 6 meses) com $P \leq 0,05$. No grupo DL não foram encontradas alterações significativas a seis meses em PPI médio (2,06 em ambos os pontos de tempo). A média de PPI aumentou ao longo do tempo quando dois grupos de tratamento foram combinados; entretanto, não foi encontrada diferença com significância estatística. No ML, a diferença na linha de base entre os dois grupos (-0,28mm para DL versus 0,17mm para IL e $P < 0,05$). Não foram detectadas diferenças significativas entre os grupos em cada momento ao longo do tempo nos outros parâmetros clínicos, PD, mBI, mPI e WKM ($P \geq 0,05$). Os resultados indicaram que a recuperação dos tecidos moles pode ocorrer dentro de dois meses após a IL. O estudo sugeriu que a cirurgia de implante *flapless* forneceu resultados eficazes quanto ao tecido mole e estético em implantes de sítio unitário com carga ou sem carga imediata. Outros ensaios clínicos controlados randomizados de longo prazo com grande grupo de comparação isto é, cirurgia de implante com retalho são recomendados para verificar as conclusões desse estudo.

Fortin *et al.* (2006) realizaram um estudo para comparar a dor experimentada após a colocação do implante utilizando dois procedimentos diferentes: um procedimento cirúrgico sem retalho utilizando modelo guiado baseado em sistema de imagem, e um procedimento com deslocamento de retalho (Figuras 10 a 12). A população do estudo consistiu em 60 pacientes que foram encaminhados para colocação de implantes. Um grupo consistiu de 30 pacientes que foram encaminhados para colocação de 80 implantes e tratados com procedimento *flapless*. O outro grupo consistiu em 30 pacientes que foram encaminhados para colocação de 72 implantes com um procedimento convencional. Os pacientes foram

selecionados aleatoriamente. Foi solicitado que preenchessem um questionário utilizando uma escala analógica visual (VAS) para avaliar a dor experimentada e para indicar o número de comprimidos analgésicos tomados todos os dias pós-operatório do dia da cirurgia (DO) a seis dias após a cirurgia (D6). Os resultados mostraram uma diferença significativa nas medidas de dor, com pontuação mais elevadas no VAS com cirurgia de retalho aberto ($P < 0,01$). A dor diminuiu mais rapidamente com o procedimento *flapless* ($P = 0,05$). O número de pacientes que não sentiram dor (VAS = 0) foi maior com o procedimento *flapless* (43% em DO versus 20%). Com o procedimento *flapless*, os pacientes tomaram menos comprimidos para dor ($P = 0,03$) e o número de comprimidos tomados diminuiu mais rapidamente ($P = 0,04$). Procedimentos minimamente invasivos podem ser solicitados pelos pacientes para reduzir sua ansiedade e a dor experimentada, assim, aumentar a taxa de aceitação do tratamento. Com procedimento *flapless*, os pacientes experimentaram dor menos intensamente e por períodos mais curtos de tempo.



Figura 10 - O modelo de digitalização foi perfurado com alta precisão e se tornou um guia cirúrgico



Figura 11 - O modelo foi fixado ao osso subjacente com parafusos nas corticais vestibulares, para evitar movimentação do guia



Figura 12 – O modelo foi removido após a perfuração com a broca guia. Os orifícios subsequentes foram perfurados conforme recomendado pelo fabricante

A colocação de implantes dentais sem retalho é possível somente em pacientes selecionados, mas limitando regiões adequadas de gengiva inserida, volume e densidade óssea disponível. Gengiva inserida inadequada, qualidade e densidade do osso disponível podem ser melhoradas com procedimento pré, intra ou pós-operatório (Figura 13). Assumindo comprimento e altura adequada, uma largura óssea de 5 mm é normalmente aceitável para implantes de diâmetro padrão (3,5 - 4,2 mm). Quando há um volume ósseo inadequado, a menos de 5mm de largura óssea podem ser utilizado a técnica de expansão óssea (*split crist*). Com a expansão óssea, complicações podem surgir, como mau posicionamento e concussão labiríntica. Má posição pode ser corrigida no intra-operatório ou enxertadas para colocação do implante mais tarde. Quando os implantes dentários são colocados por meio de uma cirurgia de retalho mucoperiósteo há uma ligeira perda óssea associada no local. Cicatrizes e outras complicações são motivos de preocupação. Na zona estética estes podem levar a um resultado insatisfatório. A colocação de implantes utilizando técnica sem retalho ou incisão em envelope pode eliminar algumas dessas preocupações. No entanto, a verdadeira qualidade e quantidade de osso subjacente à cobertura mucogengival não pode ser observado diretamente, radiografias podem representar algumas informações sobre o local do osso, mas não há nenhuma informação tridimensional quanto ao contorno ósseo real ou qualidade. As tomografias computadorizadas retratam contorno e densidade óssea (unidades Hounsfield) mas estes podem ser pouco práticos e de alto custo para sítios pequenos ou individuais (FLANAGAN, 2007).



Figura 13 - É realizado sondagem óssea para medir a espessura gengival

Foi realizado por Ozan, Turkyilmaz e Yilmaz (2007), um estudo clínico para comparar as taxas de sobrevida de implantes guiados por tomografia computadorizada utilizando técnicas cirúrgicas sem retalho e com retalho, e determinando a densidade óssea nos locais receptores utilizando tomografia computadorizada (TC). A população do estudo consistiu de 12 pacientes que foram encaminhados para colocação de implante. Um grupo consistiu em cinco pacientes encaminhados para colocação de 14 implantes e tratados com procedimento sem retalho muco-periósteo. Outro grupo consistiu em sete pacientes encaminhados para colocação de 45 implantes com um procedimento normal com retalho. Os pacientes foram selecionados aleatoriamente. Tomografia computadorizada foi utilizada para avaliação pré-operatória do osso mandibular e o valor médio da densidade óssea de cada local receptor do implante foi registrado em unidades Hounsfield (HU). Todos os implantes foram colocados utilizando *stents* cirúrgicos guiados por TC. Os protocolos da cirurgia guiada computadorizada incluem dois meses de cicatrização na mandíbula e três meses na maxila. As coroas de implante único, as próteses parciais fixas implanto-suportadas, e implanto-retida sobre dentaduras foram entregues aos pacientes. Dos 59 implantes colocados, um foi perdido no grupo de retalho convencional dentro do primeiro mês de cicatrização, significando a taxa de sobrevivência global do implante de 98,3% e média nove meses mais tarde. O maior valor médio de densidade óssea (801+/- 239HU) foi encontrado na mandíbula anterior, seguido por 673+/-449HU para a maxila posterior, 669 +/-346HU para maxila anterior e 538+/-271HU para a mandíbula posterior. Os resultados mostram que o carregamento precoce de implantes colocados utilizando a técnica cirúrgica sem retalho com *stents* cirúrgicos guiados por TC pode ser possível.

Para Oh *et al.* (2007), a osseointegração é agora considerada altamente previsível, a tendência atual é desenvolver técnicas que possam fornecer função, estética e conforto com

uma abordagem cirúrgica minimamente invasiva. Para alcançar esses objetivos, a cirurgia de implante *flapless* usando uma técnica de punção de tecido. Seu trabalho apresenta dois casos clínicos de implantes de sítio unitário colocados na região estética (maxila anterior), que ilustram abordagens sistemáticas para cirurgia de implante sem retalho para protocolo com carga imediata ou tardia (Figura 14). Para ambos os casos, foi realizada uma técnica de punção de tecido utilizando um guia cirúrgico fabricado com auxílio e um *stent* radiográfico para proporcionar acesso para preparação e colocação do implante. Com a técnica cirúrgica *flapless* planejada, o tempo operatório reduzido, a cura pós-cirúrgica acelerada e o conforto e a satisfação crescentes do paciente foram alcançadas. Também devemos ficar atentos às precauções da cirurgia de implante *flapless* em caso de seleção, técnica cirúrgica e protocolo protodôntico. A seleção apropriada de casos e guias cirúrgicos bem adaptados com protocolos cirúrgicos e protodônticos sadios são considerados os elementos-chave no sucesso da cirurgia de implante sem retalho.

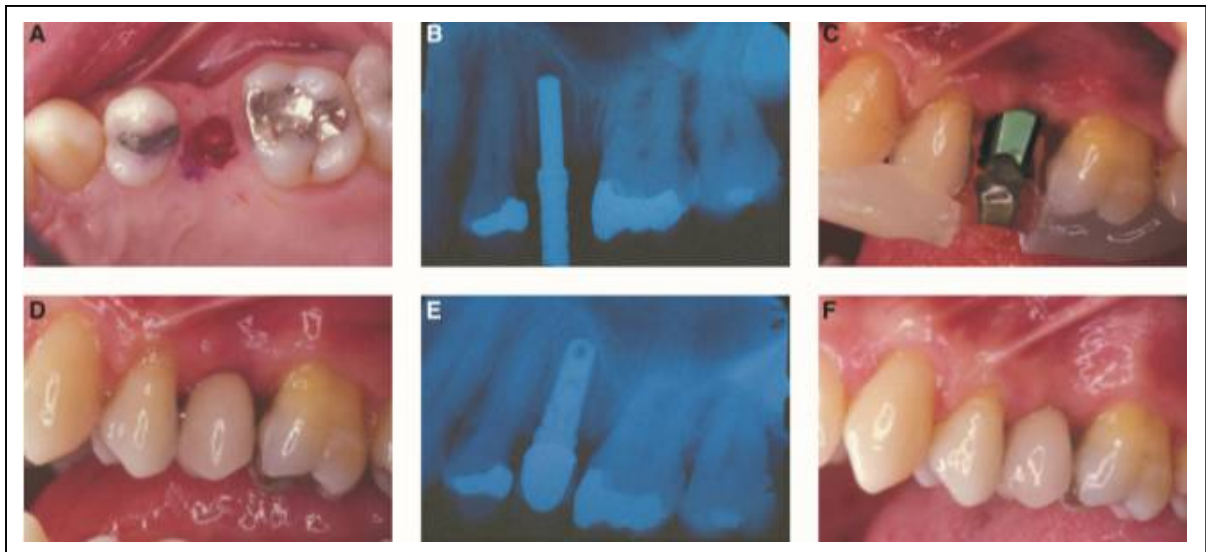


Figura 14 - Grupo de carga imediata. A) Um perfurador de tecido foi feito na área do dente 25 para a cirurgia de implante de *flapless*; B) Foi realizada uma radiografia periapical para verificar a angulação e o comprimento da osteotomia do implante; C) Após a inserção do implante, obteve-se um *stent* de transferência de nível de fixação utilizando um material de resina composta polimerizada por luz ligada ao *stent* cirúrgico; D) A coroa permanente foi colocada, substituindo uma coroa temporária, 10 dias após a cirurgia de colocação do implante; E) Outra radiografia periapical foi tomada para confirmar o posicionamento apropriado da restauração dos implantes; F) A fotografia tirada no seguimento de seis meses demonstra recuperação de papilas interdetais mesial e distalmente

Foi sugerido por Nikzard e Azari (2008), para o sucesso de implantes com carga imediata é necessário que antes de sua colocação, deve-se observar a qualidade e quantidade

óssea, sejam avaliados ambiente biomecânico em que os implantes devem funcionar. No entanto as técnicas convencionais atualmente utilizadas para colocação de implantes imediatos possuem precisão suficiente e usualmente são realizadas utilizando retalho mucoperiósteo. Os autores relataram o benefício do planejamento de implantes com diagnóstico sofisticado, em uma cirurgia sem retalho com carga imediata. Foi descrito o uso de tomografias computadorizadas (TC) para avaliações tridimensionais (3D) para colocação de implantes ósseos, um programa interativo para planejamento 3D e a fabricação de modelos estereolitográficos como modelos cirúrgicos personalizados. O grau de satisfação do paciente foi avaliado por reconsultas periódicas e adotando uma escala analógica especialmente projetada em cada visita. A quantidade média de perda óssea ao redor dos implantes foi de 0,5 +- 0,1 e a escala de satisfatoriedade foram classificadas como alta (81), no final de um ano. O uso de aparelhos estereolitográficos de acordo com a cirurgia *flapless* torna a colocação imediata dos implantes mais previsível.

Segundo Carvalho, Chilvarquer e Neto (2008), a Implantodontia apesar de ser uma especialidade com poucos anos de vida, e com grandes modificações conceituais, apresenta modificações importantes em seus protocolos. A coordenação das técnicas: *Flapless*, tomografia computadorizada e prototipagem, viabilizou a colocação de implantes dentários sem incisão extensa e sem descolamento de retalho com muita segurança e diminuição dos efeitos pós-operatórios por diminuição do trauma e tempo cirúrgico. Os mecanismos de planejamento têm avançado, pela facilidade de acesso a tomógrafos computadorizados e volumétricos; quando devidamente utilizados os guias radiográficos, durante as capturas, nos fornecem uma visualização das estruturas anatômicas com a indicação do posicionamento dos implantes, dado pelos guias (Figura 15). Porém, para a visualização destas técnicas de diagnóstico por imagem, necessitamos de abstração para imaginarmos, a partir dos cortes tomográficos, a estrutura tridimensional do campo operatório onde iremos atuar. Para auxiliar neste problema temos, hoje, disponível a técnica da prototipagem ou ainda chamada de Prototipagem Biomédica Rápida (Figuras 16 e 17). Baseado nos dados obtidos por meio de tomografia computadorizada e/ou volumétrica, equipamentos específicos são capazes de reconstruir em resinas ou em outros materiais, um modelo tridimensional dos reparos anatômicos do paciente. A precisão do guia cirúrgico construído sobre o protótipo guia mucoso, nos permite ainda, realizar a cirurgia sem a abertura de retalho (Figura 18), como preconizado por alguns pesquisadores. Verificaram que o uso da tomografia computadorizada, gerando protótipo rápido, trouxe excelente precisão ao planejamento. A

execução dos implantes sobre o protótipo e a confecção do guia sobre estes implantes, proporcionou fidelidade na instalação desses implantes. E mesmo em cirurgia *flapless* pudemos confeccionar, previamente, a estrutura da prótese fixa. Novas técnicas estão em desenvolvimento para que ainda mais previsibilidade possa ser alcançada, a ponto de confeccionarmos, com grande simplicidade e com baixo custo a prótese completa previamente à cirurgia de instalação dos implantes.

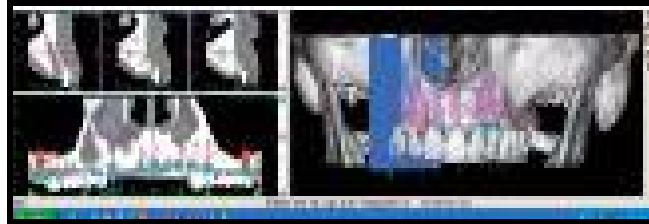


Figura 15 – Instalação virtual dos implantes no Software Dental Slice Precision



Figura 16 – Guia cirúrgico com anilhas confeccionado sobre o protótipo



Figura 17 – Implantes instalados no protótipo

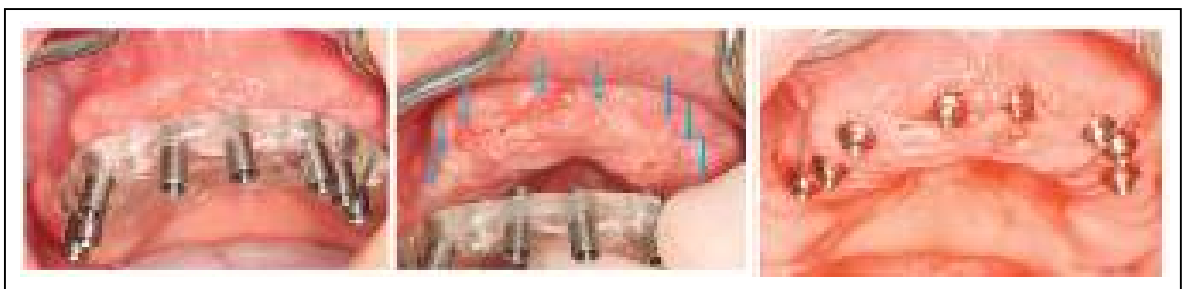


Figura 18 – Marcação dos pontos de perfuração pelas anilhas do guia, e implantes instalados

De acordo com Maia *et al.* (2008), a satisfação do paciente no consultório odontológico é almejada através de procedimentos menos traumáticos com tempo cirúrgico reduzido, ocasionando melhor pós-operatório e longevidade dos trabalhos realizados. Inúmeras técnicas e recursos tecnológicos têm permitido resultados excelentes através de implantes osseointegrados, tanto no planejamento cirúrgico quanto no protético. Entre eles se destaca a função imediata aliada ao planejamento virtual tridimensional (3D) com cirurgia sem retalho. O protocolo normal de colocação de implantes osseointegrados proposto por Branemark consiste na confecção de uma prótese fixa de seis implantes colocados na região anterior da mandíbula e maxila. Após um período de cicatrização inicial, os implantes são expostos e restaurados com uma prótese fixa retida por parafusos. Este período cicatricial com ausência de carga funcional seria necessário que ocorresse a osseointegração. Estudos recentes têm demonstrado altas taxas de sucesso observadas nos implantes osseointegrados mesmo que eles sejam submetidos à carga logo após sua fixação. A diminuição do tempo de espera para o término do trabalho reabilitador é uma das principais vantagens desta nova proposta.

Segundo Pandurie *et al.* (2008), a técnica cirúrgica sem retalho apresenta muitas vantagens: tratamento cirúrgico reduzido, mínimo sangramento, pós-operatório menos desconfortável, possibilidade de carga imediata do implante inserido; menos tempo de espera para restauração completa de implante-prótese. Realizaram estudo piloto, avaliando radiograficamente a técnica sem retalho e determinação de seus valores clínicos em comparação à técnica de implante de duas fases, através da análise computadorizada densitométrica. A amostra consistiu de 10 pacientes com falta de dentes na região de pré-molar superior. No primeiro grupo de cinco pacientes foi realizada a técnica sem retalho e outro grupo de cinco pacientes foi feita a inserção de implantes com técnica de dois estágios. Todos os implantes foram reabilitados com coroas metalo-cerâmicas três meses após sua colocação. Os pacientes foram acompanhados durante 18 meses através de imagens radiovisiográficas (RVG), feitas após três, 12 e 18 meses. Depois de comparar as densidades médias, os resultados mostraram semelhante redução de densidade em ambos os grupos. A técnica de dois estágios convencional mostrou 3,24 e a técnica sem retalho mostrou 1,23. Concluíram que a técnica sem retalho em uso clínico diário tem o mesmo resultado que a técnica de implante com retalho.

Para Ozan *et al.* (2009) o planejamento pré-cirúrgico é essencial para obtenção de implantes estéticos e funcionais. Diante disso, realizaram um estudo clínico com objetivo de determinar os desvios angulares e lineares no implante e no ápice entre implantes planejados e colocados utilizando guias cirúrgicos estereolitográficos (SLA). Os implantes foram colocados utilizando guias cirúrgicos SLA gerados a partir da tomografia computadorizada (TC). Após a obtenção de tomografias computadorizadas tridimensionais, cada inserção de implante foi simulada nas imagens computadorizadas. Durante a inserção do implante foram usados guias cirúrgicos SLA usando um método de prototipagem rápida utilizando um feixe de laser. Uma nova tomografia computadorizada foi feita para cada paciente após a inserção do implante. Foi utilizado um software especial para comparar seus eixos e posições. Os resultados deste estudo sugeriram que as guias cirúrgicas SLA utilizando dados de TC podem ser confiáveis na colocação de implantes, e guias cirúrgicas de SLA com suporte de dente eram mais precisas do que as guias cirúrgicas suportadas por osso ou mucosa.

Becker *et al.* (2009), a colocação de implantes utilizando uma abordagem sem retalho e minimamente invasiva tem o potencial de reduzir o sangramento operatório e o desconforto pós-operatório e minimizar a perda óssea na região de crista. Foi realizado um estudo onde 57 pacientes (33 pacientes do sexo feminino com uma faixa etária entre 24 à 86 anos; 24 pacientes do sexo masculino com faixa etária entre 27 à 81 anos), onde receberam 79 implantes. Após uma média de três anos e oito meses, os pacientes foram contatados e convidados a retornar às respectivas clínicas para reexame. Trinta e sete pacientes com 52 implantes retornaram para exame de controle, os 20 pacientes restantes (27 implantes) não estavam disponíveis para reexame e foram considerados abandono de estudo. A taxa de sobrevivência no acompanhamento de três a quatro anos mantém-se em 98,7%, refletindo a perda de um implante. A profundidade média de sondagem na conexão do pilar foi de 2,2mm, conforme relatado no estudo inicial (exame dois em dois anos após a colocação). Foi de 2,4 mm no segundo exame de seguimento de três á quatro anos. Esta alteração não foi clinicamente ou estatisticamente significativa. Alterações na pontuação de sangramento também não foram significativas, entre os dois intervalos. O nível médio da crista óssea foi de -0,7 mm no exame dois e de -0,8 mm no exame três, uma mudança significativa que se aproximou ($P < 0,6$), conforme figura 19. A cirurgia de *flapless* minimamente invasiva oferece aos pacientes a possibilidade de alta previsibilidade do implante com perda da crista óssea clinicamente insignificante por até quatro anos. O diagnóstico adequado e o planejamento do tratamento são fatores fundamentais para alcançar resultados previsíveis.



Figura 19 - A) Panorâmica revela a ausência de pré-molar inferior direito; B) Osteotomia inicial feita com broca piloto; C) O implante foi colocado sem retalho. Observe a ausência de sangramento; D) Acompanhamento de 41 meses da restauração do implante; E) Radiografia realizada 30 dias após a conclusão da restauração do implante; F) Radiografia realizada 41 meses após a restauração do implante

O sucesso da técnica de cirurgia guiada necessita de um minucioso planejamento cirúrgico e protético para previsibilidade de recuperação estética e funcional. Por meio de um estudo foi possível avaliar a instalação e implantes e a reabilitação com prótese fixa por meio de planejamento virtual e prótese imediata. Paciente leucoderma, 60 anos de idade, sexo masculino, realizou tomografia computadorizada e as imagens foram manipuladas por meio de programa Dental Slice. Após o planejamento cirúrgico e protético foi confeccionado um guia cirúrgico e obtido o modelo de trabalho e confecção de prótese fixa no pré-operatório. Com o auxílio do sistema Slice Guide foram instalados seis implantes na maxila e seis na mandíbula (Master Conect Ar Conexão Sistemas de Prótese) que suportaram uma prótese fixa cimentada de 12 elementos. Após 18 meses de acompanhamento observou-se sucesso da osseointegração e o paciente relatou conforto estético e funcional em todo pós-operatório. Dessa forma, o planejamento virtual e a cirurgia guiada contribuíram para o sucesso estético-funcional do caso clínico (ALBARICCI *et al.*, 2010).

Viegas *et al.* (2010) avaliou a transferência de protótipos de planejamento e planejamento virtual para colocação de implantes dentários usando cirurgia guiada. O experimento foi conduzido com 11 réplicas idênticas de mandíbula desdentada humana. Para cada mandíbula, foram fabricados modelos e guias cirúrgicos usando estereolitografia. Foram

realizadas cirurgias simuladas nos protótipos. Em seguida, os implantes foram colocados nas réplicas da mandíbula. A sobreposição dos modelos tridimensionais pré e pós-operatórios foi utilizada para avaliação virtual. A avaliação real foi realizada por medidas lineares diretamente nos modelos. As variações de ângulos e distâncias entre as regiões coronais, centrais e apical dos 22 implantes avaliados neste estudo apresentam valores médios $< 1,45^\circ$ e $0,41\text{mm}$. As correlações entre as posições dos leitos de implante em cada mandíbula foram de boa a muito boa, de acordo com a distância analisada e as diretrizes de interpretação utilizadas. De acordo com os resultados do estudo, as variações encontradas na transferência de posicionamento do implante dental para campo operatório, determinado durante o planejamento virtual e obtido em cirurgias simuladas com protótipos biomédicos, confirma a confiabilidade das técnicas de cirurgia guiada em Implantodontia (Figura 20).

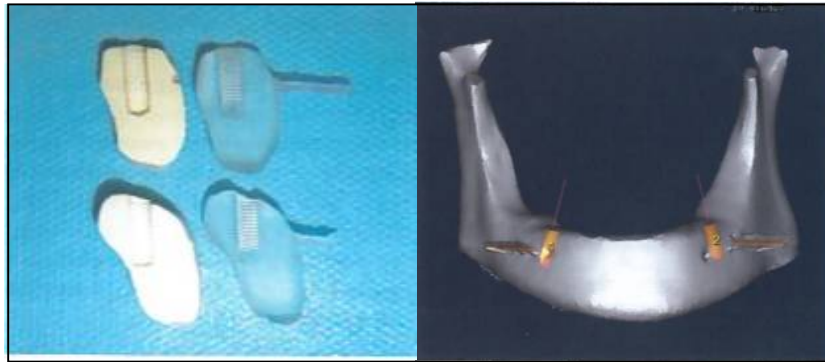


Figura 20 - 3D mostrando sobreposição de modelos assistidos por computador, implantes colocados em réplica de mandíbula humana

Van Assche *et al.* (2010), avaliou a precisão implantes colocados sem incisão por um modelo estereolitografado em pacientes parcialmente desdentados. Oito pacientes, que necessitam de dois a quatro implantes (maxila ou mandíbula), foram recrutados consecutivamente. Os dados radiográficos foram obtidos por meio de uma tomografia computadorizada, feixe de cone e exportados para um software. Implantes ($n = 21$) foram planejados em um ambiente virtual, que conduz a fabricação de um guia estereolitografado por paciente para guiar a colocação do implante num procedimento sem retalho e estágio único. Foi realizada uma TC de feixe cônico para verificar a situação no pós-operatório, e para calcular a diferença entre a posição do implante virtual ($n = 21$) no planejamento pré-operatório e pós-operatório. Foi observado um desvio angular médio de $2,7^\circ$ (intervalo de $0,4-8$, SD $1,9$), com um desvio significativo no vértice de $1,0\text{mm}$ (intervalo de $0,2-3,0$, $0,7$ SD) Um paciente desistiu e foi excluído por não concordar com o protocolo, então o desvio angular foi reduzido para $2,2^\circ$ (intervalo $0,6-3,9$, SD $1,1$), e o desvio apical para $0,9\text{mm}$ ($0,2-$

1,8). Com base nesta população de pacientes, uma instalação de implantes sem retalho parece ser um procedimento satisfatório, mesmo quando se baseiam em dados de imagem baseados em TC 3D precisos e confiáveis e um dedicado software de planejamento de implantes.

Na última década, vários sistemas de cirurgia estereolitografados foram introduzidos no mercado. Neste contexto, a informação científica sobre a precisão da colocação do implante e as complicações cirúrgicas e protodônticas é altamente relevante, pois fornece evidências para implementar esta técnica cirúrgica em ambiente clínico. O objetivo foi revisar os dados de precisão e complicações cirúrgicas e protodônticas utilizando guias cirúrgicos estereolitografados para reabilitação de implantes (Figura 21). O banco de dados PubMed foi pesquisado com as seguintes palavras-chave: “imagem tridimensional”, “cirurgia baseada em imagem”, “cirurgia sem retalho”, “guias de brocas personalizados”, “cirurgia assistida por computador”, “modelo cirúrgico” e “estereolitografia”. Apenas trabalhos em inglês foram selecionados. Referências adicionais encontradas através de leitura de trabalhos complementam a lista. Foram selecionados 31 artigos. Dez relataram desvios entre o planejamento do implante pré-operatório e o local do implante pós-operatório. Um estudo *in vitro* relatou um desvio médio apical de 1,0mm, três estudos *ex vivo* apical médio variando entre 0,6 e 1,2mm. Em seis estudos *in vivo* foi observado em desvio apical entre 0,95 e 4,5mm. Seis artigos relataram complicações em 42% dos casos em que a cirurgia guiada sem retalho foi combinada com carga. A cirurgia de implante guiada está longe de ser precisa ao usar guias cirúrgicas estereolitográficas projetadas por computador. A maioria dos autores relata desvios entre a posição pós-operatória e o plano pré-operatório. Os desvios no ombro dos implantes dificultam o ajuste correto de uma prótese pré-fabricada, e exigem adaptação de inserção ou oclusão. Podem ser esperados desvios no ápice dos implantes. Por isso, é necessária uma zona de segurança de pelo menos 2 mm para evitar estruturas anatômicas críticas. A precisão total é a soma de todos os erros encontrados durante todo o processo de produção de modelos e a aplicação clínica. Isso deve ser considerado como o último relatório publicado em diferentes tipos de guias (mucosa, dente, osso) e que desvios mais baixos podem ser esperados usando uma superfície de suporte rígida. Outro fator importante é se a instalação do implante é feita manualmente ou guiada. A colocação de implantes feitos manualmente tende a apresentar desvios menores. Quando a instalação do implante é realizada de forma guiada, este sempre tende a seguir a trajetória com menor resistência. Especialmente em pacientes com um tipo de osso bastante macio isso pode levar a desvios substanciais. As complicações são frequentemente relatadas ao combinar a cirurgia de *flapless*

guiada por computador com uma prótese pré-fabricada com carga imediata. As complicações cirúrgicas e protéticas são, na maioria dos casos, causadas pelo mal-entendido entre os implantes instalados e a prótese pré-fabricada (HAESE *et al.*, 2010).

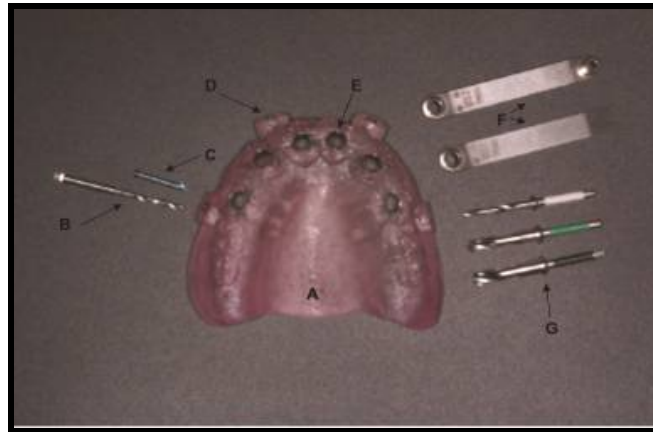


Figura 21 – Visão geral dos componentes e instrumentos cirúrgicos utilizados em sistema de cirurgia guiada estereolitográfica: A - guia cirúrgico estereolitográfico; B - perfurações de fixação; C - parafuso de fixação; D - luva de guia para instalação de fixação dos implantes; E - luva de instalação e fixação dos implantes; F - teclas de perfuração inseridas nas luvas guia para orientar o procedimento de perfuração; G - brocas calibradoras de profundidade

No campo da Implantodontia, há uma tendência para cirurgia de implante auxiliada por computador, especialmente a aplicação de modelos cirúrgicos e tomografia computadorizada (TC). No entanto, devido à correspondência insatisfatória entre os modelos e os locais receptores, os moldes cirúrgicos convencionais podem não ser suficientemente precisos para os casos edêntulos severamente reabsorvidos, durante o procedimento de transferência do plano pré-operatório para a cirurgia propriamente dita. Esse estudo propõe introduzir um novo guia cirúrgico com suporte combinado de dente e osso/mucosa, que é projetado utilizando um software modular especial e fabricado via técnica de estereolitografia usando tanto a digitalização a laser quanto a imagem por TC, melhorando assim a precisão e a confiabilidade do ajuste, conforme figura 22. Um software modular de planejamento pré-operatório foi desenvolvido para implantes orais auxiliados por computador (Figura 23). Com a introdução de bibliotecas de links dinâmicos e algumas bibliotecas de software de código aberto, bem conhecidas, como Kit de Ferramentas de Visualização (Kitware, Inc., Nova York, EUA) e o Insight Toolkit (Kitware, Inc.), um software de arquitetura evolutiva plug-in foi estabelecido, permitindo a expansibilidade, acessibilidade e manutenção em nosso sistema. Para proporcionar uma ligação entre o plano pré-operatório e a cirurgia propriamente dita, foi

fabricado um molde cirúrgico suportado por dentes, utilizando a digitalização a laser, o registro de imagens e a prototipagem rápida. Estudos clínicos foram conduzidos em quatro casos parcialmente edêntulos para fazer uma comparação com os modelos convencionais suportados por osso. A fixação foi mais estável nos modelos suportados por dente, pois a tecnologia de varredura a laser obteve informações detalhadas sobre a dentição, o que trouxe a topografia única entre a superfície de correspondência dos modelos e os dentes adjacentes. Os desvios médios de distância no ponto coronário e apical do implante foram 0,66mm (intervalo: 0,3-1,2) e 0,86mm (intervalo: 0,4-1,2), e o desvio médio do ângulo foi de 1,84 graus (intervalo: 0,3-1,2) e 0,86mm (intervalo: 0,4-1,2), o desvio médio do ângulo dói de 1,84 graus (intervalo: 0,6-2,8 graus). Este estudo piloto comprova que os novos modelos suportados combinados são superiores aos convencionais. No entanto, mais casos clínicos serão conduzidos para demonstrar sua viabilidade e confiabilidade (CHEN *et al.*, 2010).

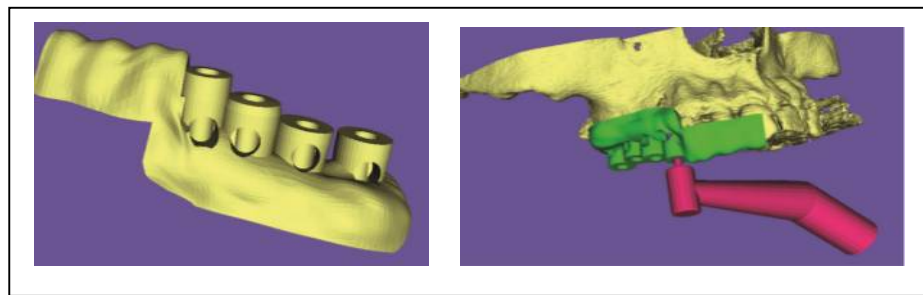


Figura 22 – Modelo tridimensional do modelo cirúrgico criado através do software

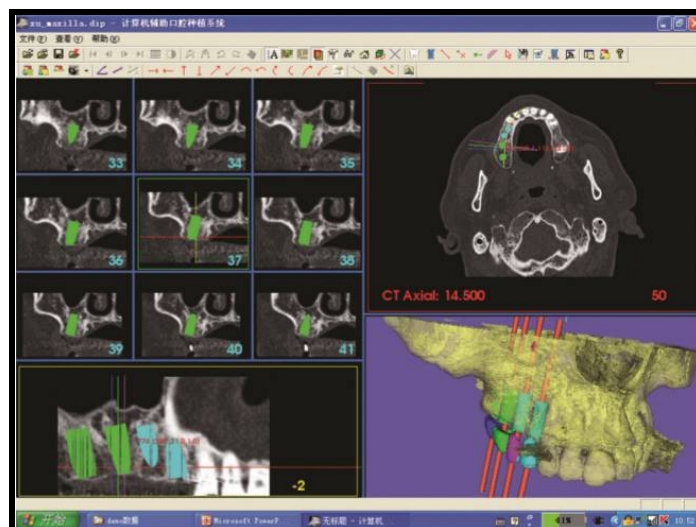


Figura 23 – Planejamento com uso do planejamento pré-operatório assistido por computador para cirurgia de implante

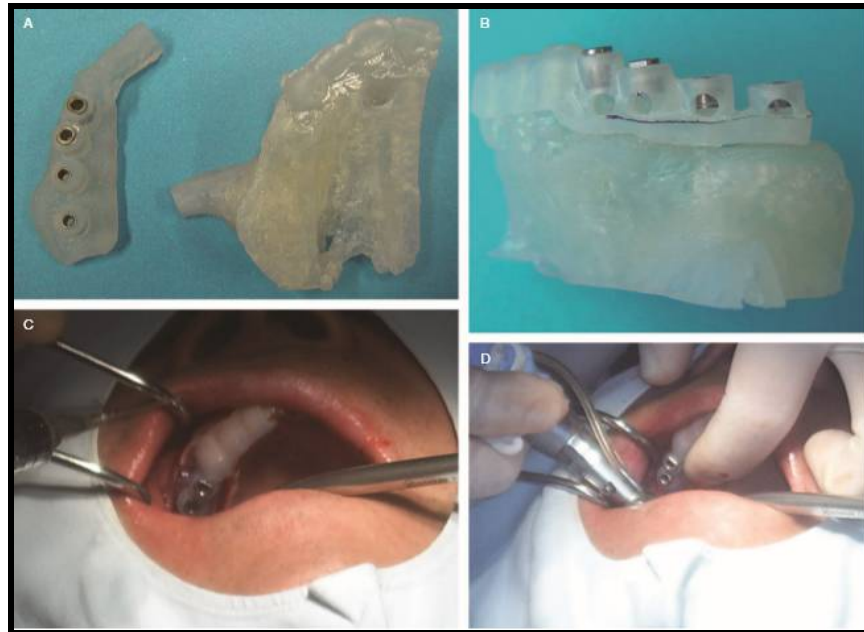


Figura 24 – A: modelo cirúrgico e maxila estereolitográficos; B: correspondência do guia cirúrgico com a maxila estereolitográfica; C: adaptação do guia sobre osso adjacente; D: aplicação do guia durante a cirurgia

Luiz *et al.* (2012), destacaram que a técnica da cirurgia guiada sem retalho, associada a um planejamento computadorizado representa um grande avanço na 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 ao profissional. Com a introdução de sistemas de imagem tridimensional (tomografia computadorizada), associados aos conceitos de estereotipagem, 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 tem chegado em forma de softwares específicos, aliados a imagem 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, que por sua vez, orienta o posicionamento dos “implantes virtuais” em relação aos outros implantes, ao alvéolo, as estruturas críticas, à oclusão e à estética

prospectivas. 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 um 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.

Desde 1970 a Implantodontia moderna baseia-se num conceito de cirurgia com elevação de retalho. Vários estudos clínicos que demonstram uma incisão no meio da crista dão taxas de sucesso semelhantes em comparação com os resultados obtidos utilizando o protocolo clássico. No entanto na última década a odontologia vem estabelecendo um conceito de cirurgia minimamente invasiva. Que consiste em tirar proveito dos avanços das técnicas de diagnóstico e instrumentos cirúrgicos específicos, para realizar procedimentos cirúrgicos com menos dano possível ao paciente. Mas as cirurgias sem retalho devem ser restritas a casos bem selecionados na qual um planejamento clínico e radiológico adequado tenha sido realizado, beneficiando mais os pacientes que fazem uso de anticoagulantes ou medicamento comprometidos. Muitas são as vantagens que fizeram a cirurgia sem retalho de implantes um ato cada vez mais exigido pelos dentistas e pacientes. Vantagens da cirurgia sem retalho (RUIZ *et al.*, 2015):

- Rápida cura dos tecidos moles: a cirurgia sem retalho impede a reflexão dos tecidos moles que reduzem o trauma cirúrgico. A ausência de sutura na maioria dos casos contribui igualmente para a melhor aparência pós-operatória da área cirúrgica;
- Mínima interferência no fornecimento de sangue: A vascularização do osso subjacente é determinada por três fontes essenciais: grandes vasos supra-periosteos, plexo vascular do ligamento periodontal, e os vasos do osso alveolar. Com a ausência de um dente, o plexo do ligamento desaparece, mantendo-se a vascularização garantida devido as duas outras fontes. Sob estas condições, a abertura do retalho implica em uma perda das reservas de sangue dos vasos suprapariosteos, de modo que a vascularização óssea depende de seus próprios recipientes, o que é uma fonte de sangue pobre no caso de osso cortical. Isto implica em certo nível de reabsorção óssea durante a cicatrização em casos que ocorrem retalho muco periosteos;
- Redução de hemorragia: uma das maiores vantagens da cirurgia sem retalho é que tanto cirurgião dentista quanto paciente, apreciam a significativa redução de

hemorragia intra e pós-operatório. Esta característica da cirurgia minimamente invasiva faz com que seja especialmente indicado para pacientes idosos, juntamente com certas patologias (diabetes, imunodeficiência) em que é essencial para induzir o mínimo dano possível para o paciente e executar a operação no menor tempo possível. Por outro lado, dada a tendência atual de protocolos de hematologia que estão inclinados a não suprimir anticoagulantes e drogas antiplaquetárias antes do procedimento da cirurgia, a técnica sem retalho é muito mais segura para o tratamento desses pacientes, evitando o risco de hemorragia moderado ou prolongadas que ocorre nas intervenções convencionais que exigem medidas hemostáticas locais;

- Redução do tempo cirúrgico: a ausência de retalho e sutura na cirurgia encurta a sua duração na maioria dos casos. No entanto, não devemos esquecer que este tipo de cirurgia exige concentração especial quando se trata de uma técnica sem visão direta do osso. Por esta razão, o planejamento da intervenção normalmente precisa de uma maior dedicação e tempo do que as cirurgias de implantes convencionais (para o planejamento virtual);
- Menor morbidade e um aumento no conforto do paciente: todos os estudos concordam que o período pós-operatório, nestes casos, é muito menos sintomática comparado com a cirurgia convencional;

Limitações e complicações:

- Uma técnica sem visualização: a falta e descolamento do retalho e o pequeno diâmetro de abertura da mucosa, faz a visão de campo muito limitada, dificultando a visão correta da cortical, do formato da crista ou as concavidades. Isso irá facilitar o surgimento de complicações como fenestrações da cortical, má colocação do implante ou sua má angulação. Estas limitações tornam esta técnica, de acordo com vários autores, restrita a cirurgiões experientes que podem evitar tais limitações;
- Risco de estruturas anatômicas prejudiciais: há possibilidade de danos a estruturas vizinhas, tais como cortical, especialmente a cortical vestibular, raízes de dentes vizinhos, nervos importantes e seio maxilar;
- Impossibilidade de manipulação do retalho por razões estéticas: no levantamento de um retalho, que se limita a abertura apenas de alguns milímetros, torna muito difícil conduzir uma técnica de plástica periodontal para aumentar o volume dos

tecidos moles bucais para o implante, ou melhorar a situação e o volume da papila. Por este motivo, nos casos em que existe pouco volume de tecido mole, é mais indicado realizar uma cirurgia convencional para melhorar a situação dos tecidos moles peri-implantares;

- Impossibilidade de avaliação e tratamento de defeitos ósseos: pelas mesmas razões, a baixa visibilidade impede uma correta avaliação da crista óssea e determinar a existência de irregularidades, tais como deiscências ou fenestrações que podem comprometer a colocação correta intra-óssea do implante, defeitos da crista são igualmente despercebidos e não podem se regenerar ou regularizar adequadamente. Por conseguinte, nos casos em que há suspeita de lesões ósseas clínicas ou radiológicas, seria mais conveniente prosseguir com um descolamento do retalho para observar adequadamente a área cirúrgica, e aplicar se necessário os processos de regeneração óssea que asseguram estabilidade a longo prazo.

4 DISCUSSÃO

Parece existir um consenso entre os autores sobre a cirurgia guiada com ausência de retalho (*flapless*) de que apresenta inúmeros benefícios ao paciente, diante um bom diagnóstico e minucioso planejamento cirúrgico e protético para boa previsibilidade de recuperação estético-funcional. A técnica livre de retalho associada ao planejamento digital representa um grande avanço na Implantodontia, é uma terapia inovadora e moderna. Suas inúmeras possibilidades estão mudando a forma de planejar e executar os trabalhos requeridos, possibilitando soluções nunca antes experimentadas. Suas vantagens incluem um procedimento menos demorado, mínimo sangramento, a colocação do implante é acelerada, não há necessidade de colocar e remover suturas, alterações mínimas da crista óssea profundidade de sondagem e inflamação, menor desconforto pós-operatório, diminuição dos efeitos pós-operatórios por diminuição do trauma e tempo cirúrgico (CAMPELO & CAMARA, 2002; BECKER *et al.*, 2005; OH *et al.*, 2006; CARVALHO, CHILVARQUER & NETO, 2008; BECKER *et al.*, 2009; ALBARICCI *et al.*, 2010). Com o procedimento *flapless* os pacientes vivenciaram dor menos intensamente, por períodos mais curtos e ingeriram menos comprimidos para dor (FORTIN *et al.*, 2006).

Segundo Maia *et al.* (2008) a diminuição do tempo de espera para o término do trabalho reabilitador é uma das principais vantagens da cirurgia sem retalho, sendo que a satisfação do paciente no consultório odontológico é almejada através de procedimentos menos traumáticos com tempo cirúrgico reduzido, relatado também por Pandoric *et al.* (2008), que avaliando radiograficamente a técnica sem retalho e determinação de seus valores clínicos em comparação a técnica de implante de duas fases, através da análise computadorizada densiométrica, concluíram que a técnica sem retalho no uso clínico diário tem o mesmo resultado que a técnica de implante com retalho. Para Flanagan (2007) a colocação de implantes dentais sem retalho só é possível em pacientes selecionados, mas limitando região adequada de gengiva inserida, volume e densidade óssea disponível, as tomografias computadorizadas retratam o contorno e a densidade óssea, mas estes podem ser pouco práticos e de alto custo para sítios individuais ou pequenos.

Para o sucesso de implantes com carga imediata é necessário que antes de sua colocação deve-se observar a qualidade e a quantidade óssea bem como ambiente biomecânico em que os implantes devem funcionar, com uso de aparelhos estereolitografados, de acordo com a cirurgia *flapless* torna a colocação imediata dos implantes mais previsível

(NIKIZARD & AZARI, 2008). Os protocolos da cirurgia guiada computadorizada incluem dois meses de cicatrização na mandíbula e três na maxila, segundo estudo de Ozan *et al.* (2007), que comparou taxas de sobrevivência de implantes guiados por TC utilizando técnicas cirúrgicas com retalho e sem retalho, e determinou a densidade óssea utilizando tomografia computadorizada. Os resultados mostraram que os implantes com carga imediata colocados utilizando técnica cirúrgica sem retalho com guias cirúrgicos por TC pode ser possível. De acordo com Rocci, Martignore e Gottlow (2003), o implante com carga imediata reduz o tempo de tratamento e torna possível dar ao paciente uma boa aparência durante todo período de tratamento e indicam um bom prognóstico em longo prazo para o tratamento realizado com carga imediata e sem retalho. Sendo importante relatar que Haesse *et al.* (2010) selecionou 31 artigos, 10 relataram desvios entre o planejamento pré-operatório e o local do implante pós-operatório. Um estudo *in-vitro* relatou um desvio médio apical de 1mm, três estudos *ex-vivo* médio variando entre 0,6 e 1,2 mm. Em seis estudos *in vivo* foi observado um desvio apical entre 0,95 e 4,5 mm. Seis artigos relataram complicações em 42% dos casos em que a cirurgia guiada sem retalho foi combinada com carga.

Viegas *et al.* (2010) avaliaram a transferência de protótipos de planejamento e planejamento virtual para colocação de implantes dentários usando cirurgia guiada. A sobreposição dos modelos tridimensionais pré e pós-operatório foi utilizada para avaliação virtual. De acordo com os resultados do estudo, as variações encontradas na transferência de posicionamento do implante dental para o campo operatório, determinado durante o planejamento virtual e obtido em cirurgias simuladas com os protótipos biomédicos, confirma a confiabilidade das técnicas de cirurgia guiada na Implantodontia. Para Assche *et al.* (2010), que também avaliou a precisão de implantes colocados sem incisão por modelo estereolitografado, a técnica sem retalho guiada parece ser um procedimento satisfatório. Desde que, se baseiam em dados baseados em TC 3D precisos e confiáveis e um dedicado software de planejamento de implantes. Di Giacomo *et al.* (2005), avaliaram a correspondência entre as posições e os eixos dos implantes planejados e colocados com um guia cirúrgico estereolitográfico, com uso de software, que foi utilizado para fundir as imagens dos implantes planejados e dos colocados, o uso de aparelhos estereolitográficos de acordo com a cirurgia *flapless* torna a colocação imediata dos implantes mais previsível. Comparando a precisão de guias cirúrgicos estereolitográficos, gerado pela técnica de design e fabricação CAD/CAM assistida por computador, com os guias acrílicos convencionais, Gaetano *et al.* (2003) destacaram que no futuro, a cirurgia tradicional do modelo dental em gesso será

substituído por planejamento cirúrgico assistido por computador.

A cirurgia com navegação computadorizada evoluiu para facilitar procedimentos menos invasivos, considerada padrão ouro atualmente, mas tem sido percebida como procedimento limitado a casos simples que não apresentam risco de perfuração da cortical óssea, por serem campo fechado, risco de danos a estruturas anatômicas vizinhas, impossibilidade de avaliação e tratamento de defeitos ósseos, impossibilidade de manipulação do retalho para razões estéticas e apresenta risco de angulações equivocadas por isso a necessidade de realizar com muito critério cada etapa do planejamento (CASAP *et al.*, 2005; LUIZ *et al.*, 2010; RUIZ *et al.*, 2015). Para Chen *et al.* (2010) devido a correspondência insatisfatória entre os modelos e os locais receptores, os moldes cirúrgicos podem não ser suficientemente precisos para os casos edêntulos severamente reabsorvidos, em comparação com modelos suportados por osso, os suportados por dente são mais confiáveis, mas são necessários mais casos clínicos para demonstrar sua viabilidade e confiabilidade.

5 CONCLUSÕES

De acordo com as informações levantadas na presente revisão de literatura, pode-se concluir a respeito da cirurgia *Flapless*:

- É uma cirurgia menos invasiva;
- Apresenta redução do tempo cirúrgico;
- Menor sangramento intra-operatório
- Diminuição dos sintomas pós-operatórios, como edema, dor e inflamação, permitindo cicatrização mais rápida;
- Diminui a perda óssea na região de crista óssea.
- Visão do campo operatório limitada;
- Risco de prejudicar estruturas anatômicas adjacentes;
- Risco de fenestração da cortical óssea;
- Impossibilidade de manipulação de tecido mole em áreas estéticas;
- Impossibilita avaliação e tratamento de defeitos ósseos;
- Tratamento de alto custo.

REFERÊNCIAS*

ALBARICCI, M.; QUEIROZ, T. P.; MARCONTONIO-JÚNIOR, E.; MARGONAR, R. Planejamento virtual para a realização de cirurgia “ flapless” e prótese imediata. Relato de caso clínico. **Rev Odontol UNESP**, v. 39, n. 111, Out 2010.

BECKER, W.; GOLDSTEIN, M.; BECKER, B. E.; SENNERBY, G. Minimally invasive flapless implant surgery: a prospective multicenter study. **Clin Implant Dent Relat Res**, 7 Suppl 1:S21-7, 2005.

BECKER, W.; GOLDSTEIN, M.; BECKER, E.; SENNERBY, L.; KOIS, D.; HUJOEL, P. Minimally invasive flapless implant placement: follow-up results from a multicenter study. **J Periodontol**, v. 80, n. 2, p. 347-352, Feb 2009.

CAMPELO, L. D.; CAMARA, JR. Flapless implant surgery: a 10-year clinical retrospective analysis. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 17, n. 2, p. 271-276, Mar-Apr 2002.

CARVALHO, E. M.; CHILVARQUER, I.; BASTOS NETO, F. V. R. Flapless precision – nova abordagem, nova tendência. **Revista ImplantNews**, v. 5, n. 2, p. 197-201, 2008.

CASAP, N.; TARAZI, E.; WEXLER, A.; SONNENFELD, U.; LUSTMANN, J. Intraoperative computerized navigation for flapless implant surgery and immediate loading in the edentulous mandible. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 20, n. 1, p. 92-8, Jan-Feb 2005.

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**, v. 12, n. 3, p. 181-193, Sep 2010.

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**, v. 14, n. 3, p. 321-335, Jun 2012.

DI GIACOMO, G. A.; CURY, P. R.; ARAÚJO, N. S.; SENDYK, W. R.; SENDYK, C. L. Clinical application of stereolithographic surgical guides for implant placement: preliminary results. **J Periodontol**, v 76, n. 4, p. 503-507, Apr 2005.

FLANAGAN, D. Flapless dental Implant Placement. **J Oral Implantol**, v. 33, n. 2, p. 75-83, 2007.

* Conforme Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 6023, 2002.

FORTIN, T.; BOSSON, J. L.; ISIDORI, M.; BLANCHET, E. Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 21, n. 2, p. 298-304, Mar-Apr 2006.

GATENO, J.; XIA, J.; TEICHGRAEBE, J. F.; ROSEN, A.; HULTGREN, B.; VADNAIS, T. The precision of computer-generated surgical splints. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 61, n. 7, p. 814-817, Jul 2003.

LUIZ, J.; FONTÃO, F. N. G. K.; PADOVAN, L. E. M.; BERNARDES, S. R. Cirurgia guiada sem retalho para implante unitário em região estética. **Implant News**, v. 9, n. 6, p. 885-890, 2012.

MAIA, B. G. F.; VENTURA, J. H.; BLATT, M.; KALLAS, R. B. E.; NEIVA, T. G. G. Cirurgia livre de retalho com função imediata associada ao planejamento computadorizado: relato de caso clínico. **Rev Dental Press Perodontia Implantol**, v.2, n. 2, p. 100-109, Abr/Jun 2008.

NIKZARD, S.; AZARI, A. Computer-assisted implant surgery; a flapless surgical/immediate loaded approach with 1 year follow-up. **Int J Med Robot**, v. 4, n. 4, p. 348-354, Dec 2008.

OH, T. J.; SHOTWELL, J.; BILLY, E. J.; WANG, H. L. Effect of flapless implant surgery on soft tissue profile: a randomized controlled clinical trial. **J Periodontol**, v. 77, n. 5, p. 874-882, May 2006.

OH, T. J.; SHOTWELL, J.; BILLY, E.; BYUN, H. Y.; WANG, H. L. Flapless implant surgery in the esthetic region: advantages and precautions. **Int J Periodontics Restorative Dent**, v. 27, n. 1, p. 27-33, Feb 2007.

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**, v. 34, n. 11, p. 835-840, Nov 2007.

OZAN, O.; TÜRKYLAMZ, L.; ERSOY, A. E.; MCGLUMPHY, E. A.; ROSENTIEL, S. F. Clinical accuracy of 3 different types of computed tomography-derived stereolithographic surgical guides in implant placement. **J Oral Maxillofac Surg**, v 67, n. 2, p. 394-401, Feb 2009.

PANDURIE, D. G.; KATANEC, D.; GRANIĆ, M.; KOMLJENOVIC-BLITVA, D.; BASHA, M.; SUSIE, M. Densitometric analysis of dental implant placement between flapless technique and the two-stage technique – a pilot study. **Cool Antropol**, v. 32, n. 2, p. 529-533, Jun 2008.

ROCCI, A.; MARTIGNONI, M.; GOTTLLOW, 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**, v. 5, p. 29-36, 2003.

RUIZ, M. M.; PEREZ, R. M.; PEREZ, J. L.; LAGARES, D. T. La Cirugía de implante sin colgajo: Una revisión de La literatura y los informes de 3 casos. **J Clin Exp Dent**, v. 7, n. 1, p. E146-E152, Feb 2015.

VAN ASSCHE, N.; VAN STEENBERGHE, D.; QUIRYNEN, M.; JACOBS, R. Accuracy assessment of computer-assisted flapless implant placement in partial edentulism. **J Clin Periodontol**, v 37, n. 4, p. 398–403, Apr 2010.

VAN STEENBERGHE, D.; MALEVEZ, C.; VAN CLEYNENBREUGEL, J.; BOUSERHAL, C.; 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**, v. 14, n. 1, p. 131-6, Feb 2003.

VIEGAS, V. N.; DUTRA, V.; PAGNONCELLI, R. M.; DE OLIVEIRA, M. G. Transference of virtual planning and planning over biomedical prototypes for dental implant placement using guided surgery. **Clin Oral Implants Res**, v. 21, n. 3, p. 290–295, Mar 2010.