

CIRURGIA GUIADA NA IMPLANTODONTIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Ana Maria Costa¹

Carla Cioato Piardi²

RESUMO

Introdução: A população mundial com o passar dos anos vem buscando melhoria na qualidade de vida e saúde em geral, e a busca por excelência clínica gerou grande interesse por partes dos profissionais por técnicas mais simples, rápidas e que tragam menos morbidades aos pacientes. A cirurgia guiada foi criada com esse objetivo, diminuindo tempo cirúrgico, tendo maior precisão e sendo menos invasiva. **Objetivo:** Objetivo deste trabalho foi descrever o planejamento da técnica da cirurgia guiada sem retalhos na reabilitação oral com implantes demonstrando assim suas indicações, vantagens, desvantagens e limitações. **Material e método:** O estudo trata-se de uma revisão não-sistemática realizada por meio de uma pesquisa bibliográfica nas principais bases de dados: Google Scholar, PubMed e Scielo. No período de março a dezembro de 2021, sendo incluídos estudos publicados entre 2006 e 2021. **Resultados:** Foram encontrados 16.173 artigos sobre o tema e após a aplicação dos critérios de elegibilidade, foram selecionados 16 artigos. Destes, 3 eram estudos in vitro, 1 estudo in vivo, 4 eram estudos randomizados, 2 casos controle e 6 revisões sistemáticas e meta-análises. **Conclusão:** A cirurgia guiada por computador em comparação a cirurgia convencional apresenta os mesmos resultados quanto a taxa de sobrevivência dos implantes, porém associada a não elevação do retalho traz inúmeros benefícios para os pacientes, diminuindo tempo cirúrgico, sangramento e dor pós-operatória, além de se curarem com pouco ou nenhum inchaço. Porém ainda é uma técnica muito sensível a erros cumulativos e suas limitações e custos devem ser avaliadas para o uso desta técnica. **Palavras-chave:** Cirurgia Guiada, Implante Dentário, Osseointegração, Sem Retalho.

¹Acadêmico do Curso de Odontologia, 10ª fase, disciplina de TCC 2 do Centro Universitário UNIFACVEST.

²Mestre em Clínica Odontológica – Periodontia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora na disciplina de TCC 2 do Centro Universitário UNIFACVEST.

GUIDED SURGERY IN IMPLANT DENTISTRY: A LITERATURE REVIEW

Ana Maria Costa¹

Carla Cioato Piardi²

ABSTRACT

Introduction: The world population over the years has been seeking improvement in quality of life and health in general, and the search for clinical excellence has generated great interest by professionals for simpler, faster techniques that bring less morbidity to patients. Guided surgery was created with this objective, reducing surgical time, having greater precision, and being less invasive. **Objective:** To describe the planning of the flapless guided surgery technique in oral rehabilitation with implants, demonstrating its indications, advantages, disadvantages, and limitations. **Material and method:** This study is a non-systematic review performed by means of a bibliographic search in the main databases: Google Scholar, PubMed and Scielo, using the keywords Guided Surgery, Dental Implant, Osseointegration, Flapless. In the period from March to December 2021, studies published between 2006 and 2021 were included. **Results:** 16,173 articles on the subject were found, and after applying the eligibility criteria, 16 articles were selected. Of these, 3 were in vitro studies, 1 in vivo study, 4 were randomized studies, 2 case controls, and 6 were systematic reviews and meta-analyses. **Conclusion:** Computer-guided surgery compared to conventional surgery has the same results regarding implant survival rate, but associated with the non-elevation of the flap brings numerous benefits for patients, reducing surgical time, bleeding and postoperative pain, besides healing with little or no swelling. However, it is still a technique that is very sensitive to cumulative errors, and its limitations and costs should be evaluated for the use of this technique.

Key words: Guided Surgery, Dental Implant, Osseointegration, No Flap.

¹Academic in the course of Dentistry, 10th phase, discipline of TCC 2 of the Centro Universitário UNIFACVEST.

²Master in Dentistry Clinic – Periodontics (UFRGS). Professor in the discipline of TCC 2 of the Centro Universitário UNIFACVEST.

1 INTRODUÇÃO

A perda dos elementos dentais traz diversos problemas e restrições nas funções estéticas e mastigatórias e a instalação dos implantes veio remediar essas limitações (SCHNUTENHAUS et al., 2021). A instalação dos implantes se tornou um procedimento padrão para os cirurgiões-dentistas no que diz respeito a reabilitações orais, sejam totais ou parciais devido ao edentulismo, traumas ou por cirurgias ablativas. (MISTRY et al., 2021). Com o passar dos anos, e o avanço tecnológico na odontologia, a população mundial vem buscando melhoria na qualidade de vida e da saúde em geral. Em especial na área das reabilitações orais, com isso diferentes abordagens foram criadas para reabilitações complexas (AMORIM et al., 2019)

Em 1980 os estudos do médico sueco Bränemark sobre osseointegração deram início a uma nova era na Odontologia, trazendo um elevado nível de previsibilidade e sucesso clínico através do seu protocolo de dois estágios, que eram separados por um período de reparo antes de ser adicionado a carga protética (VERISSIMO et al., 2021). O objetivo do tratamento reabilitador com implantes é preservar as estruturas nobres bucais e atingir a posição ideal de acordo com os princípios protéticos. Com isso, pacientes edêntulos totais ou parciais podem ser reabilitados com maior eficiência, devolvendo função e estética melhorando sua qualidade de vida (VIANA NETO et al., 2009).

No início os implantes dentários eram baseados apenas no osso residual, o que faziam que esses implantes frequentemente emergissem em posições erradas, lingualizados ou vestibularizados, acarretando problemas estéticos ou funcionais muitas vezes difíceis de se resolver ou até mesmo impossíveis (SANTOS JUNIOR, 2020). Essas complicações mecânicas, técnicas e biológicas podem ser facilmente evitadas se a instalação for planejada e executada com maior precisão cirúrgica (MYSTRI et al., 2021). Por esse motivo o conceito de implantodontia guiada ou planejamento reverso foi introduzido, onde o objetivo final é a prótese e depois a cirurgia, não baseando-se mais apenas no osso residual, mas também na anatomia e posição que os dentes a serem substituídos iriam ficar (DE ALMEIDA et al., 2010).

A busca pela excelência clínica gerou grande interesse por parte dos profissionais pelas cirurgias mais simples, rápidas e que trazem menos morbidade aos pacientes (FAVERANI, et al., 2011). Com o desenvolvimento das TC e varreduras intraorais, o fluxo de trabalho foi facilitado e as posições funcionais e restauradoras ideais podem ser planejadas virtualmente para se obter maior precisão e atingir o resultado esperado. Para

satisfazer e realizar as altas expectativas dos pacientes a instalação dos implantes devem ser avaliada, planejada e guiada por próteses, ela otimiza o procedimento pois fornece informações vitais e facilita o processo retroativo da fabricação das próteses, contribuindo para um resultado mais previsível (MISTRY et al., 2021)

A cirurgia guiada é indicada para os mais diversos tipos de reabilitações com implantes, sendo edêntulos parciais ou totais, com o objetivo de diminuir o tempo cirúrgico, ser menos invasiva e ter maior precisão. Os guias facilitam a cirurgia pois oferecem dados baseados na posição protética que orienta a ancoragem dos implantes (DE ALMEIDA et al., 2010). Além da precisão cirúrgica e a previsibilidade do caso, os sintomas pós-operatórios também são reduzidos como dor, inflamação e edema, proporcionando ao paciente maior conforto (VIANA NETO et al., 2009). E permitem a colocação de implantes com carga imediata (SANTOS JUNIOR, 2020). Essa técnica veio trazer maior precisão protética, cirúrgica e de diagnóstico, mas principalmente rapidez e simplicidade.

O presente estudo tem como objetivo descrever o planejamento da técnica de cirurgia guiada na reabilitação oral com implantes demonstrando assim suas indicações, vantagens, desvantagens e limitações.

2 DESENVOLVIMENTO

Metodologia

Foram utilizados artigos selecionados das bases de dados SCIELO, PUBMED e Google Acadêmico que abordaram o tema cirurgia guiada na implantodontia. Os idiomas de artigos incluídos são: português (Brasil), inglês e chinês simplificado.

Os critérios de inclusão foram: estudos publicados entre 2006 a 2020 que abordaram o tema cirurgia guiada na implantodontia, nas bases da SCIELO, PUBMEDO e Google Acadêmico, com os seguintes desenhos de estudo: teses e dissertações, casos clínicos, estudos *in vivo* e *in vitro*, revisões sistemáticas e não sistemáticas, estudos clínicos randomizados, estudos de caso controle e meta-análises;

As palavras-chave utilizadas foram Cirurgia Guiada, Implante Dentário, Osseointegração, Sem Retalho. Como estratégia de busca, foram utilizados também os marcadores booleanos *AND* e *OR*.

Revisão de literatura

História da implantodontia

Os primeiros implantes datam de milhares de anos e são provenientes de diversos materiais, como ouro, platina e porcelana. Desde então inúmeros materiais foram testados, porém havia a corrosão desses materiais em decorrência da eletrólise produzida pelo organismo e alguns deles não suportavam as forças laterais aplicadas, levando a fratura. Após 15 anos de pesquisas clínicas e científicas, o médico e professor Per-Ingvar Brånemark na década de 80, comprovou a osseointegração, e que os implantes confeccionados em aço titânio apresentavam melhores propriedades físicas e biológicas, se mostrando funcionais por um longo período (FAVERANI *et al.*, 2011).

Durante sua pesquisa sobre vascularização Brånemark inseriu microcâmeras de titânio em tíbias de coelhos e durante sua remoção, percebeu-se que esses dispositivos se integraram ao tecido ósseo vivo. Diante disto ele percebeu a capacidade do metal em permanecer em contato com a superfície óssea e se aderir a ele sem nenhuma reação adversa. Essa descoberta foi definida como osseointegração que consiste basicamente em uma conexão direta entre osso vivo com a superfície do material implantado. Ele estava à procura de pesquisa e protocolos de procedimentos que resolvessem deficiências físico-funcionais em seres humanos, através disso desenvolveu as microcâmeras de titânio que foram implantados em tíbias de coelhos. Que mais adiante ia se tornar uma base segura, modificada e otimizada para receber próteses fixas de longa duração (AMORIM *et al.*, 2010).

Osseointegração

A osseointegração é o processo de conexão direta estrutural e funcional entre osso vivo e a superfície de um implante (FAVERANI *et al.*, 2011), utilizado para descrever a ancoragem de um implante endo-ósseo, suficiente para suportar cargas funcionais (MENDES & DAVIES, 2016). Pode ser definida microscopicamente e macroscopicamente como a justaposição do osso neoformado com as fixações, impedindo que o tecido fibroso e conjuntivo se sobreponha. É a ligação direta entre osso e implante sem a interferência dos tecidos. Fazendo com que o implante passe a ser parte do próprio osso (GUERRA, 2017). A osseointegração de um implante é vital para o seu sucesso clínico (MENDES & DAVIES, 2016). Foi observado também que o titânio era o material de escolha para a fabricação dos implantes devido a sua biocompatibilidade, desenvolvendo assim o sistema Brånemark de implantes, sendo possível reabilitar pacientes edêntulos totais ou parciais devolvendo os elementos perdidos (FAVERANI, *et al.*, 2011).

Diante disso observou-se diversos fatores para o sucesso da osseointegração, como mínimo dano aos tecidos adjacentes devido aos traumas térmicos e cirúrgicos, utilizando o protocolo de dois estágios. Iniciando com a inserção óssea do implante, evitando o

superaquecimento ósseo, através da irrigação constante de solução salina fisiológica, para evitar a necrose óssea, devendo permanecer de 4 a 6 meses para o período de reparo. No segundo estágio os implantes são preparados para receberem a carga protética. Esse tempo de reparo permitirá a osseointegração de forma efetiva e sem nenhuma intercorrência (FAVERANI *et al.*, 2011).

O processo de instalação do implante é altamente traumático para o tecido ósseo, desta forma as células sanguíneas da região iniciam a reparação, assim sendo, o material do implante deve ser biocompatível e o trauma minimizado, estimulando o processo de cura de forma gradual e eficaz. Para que esse processo ocorra de forma correta deve-se evitar o superaquecimento ósseo, pois leva a necrose tecidual, e também se faz necessário a ausência de tecido conjuntivo na interface osso-implante. A cicatrização depende de diversos fatores, que podem estar ligados ao paciente, ao implante ou ao tipo de reabilitação que será feita e a biossegurança e assepsia aplicados (AMORIM *et al.*, 2019). Embora a osseointegração seja uma consequência da sua instalação ela está sujeita a falhas, como: perda/mobilidade do implante, peri-implantite, fraturas, instalação e angulação desfavorável, danos a estrutura do implante, entre outras. A osseointegração de um implante é vital para o seu sucesso clínico (MENDES & DAVIES, 2016).

Aquisição de imagem

A imaginologia é utilizada na odontologia a anos e vive em constante evolução e aprimoramento. Isso se deve a evolução da tecnologia digital, que vem permitindo cada vez mais a disponibilização de exames de imagens. Portanto os cirurgiões dentistas devem estar a par dos diferentes tipos de exames de imagem afim de dar o melhor diagnóstico e planejamento do tratamento proposto para seu paciente (PEGORINI *et al.*, 2013).

Radiografia panorâmica

A radiografia panorâmica é a técnica radiográfica mais utilizada na área da Odontologia, pois o cirurgião-dentista está apto em visualizar a presença ou ausência de dentes ou implantes na região de maxila e mandíbula. Ela tem boa identificação de pontos e retrata áreas da face como a maxila e mandíbula e seios maxilares em uma única imagem (AMORIM *et al.*, 2019). Apesar de haver tecnologias mais avançadas, ela ainda é muito utilizada devido ao seu baixo custo e fácil acesso pela população, entretanto, formam imagens que podem ser avaliadas em apenas dois planos (PEGORINI *et al.*, 2013). Que tendem a produzir erros devido a sobreposição das imagens e reprodução limitada, pois projeta uma imagem bidimensional de um objeto tridimensional, ocasionando distorções na imagem (AMORIM *et al.*, 2019).

Tomografia computadorizada

Em meados da década de 90 foram desenvolvidas diferentes técnicas que pudessem auxiliar no planejamento dos implantes, inicialmente foi trazido a tomografia computadorizada que parte de um princípio matemático, apresentando por Randon em 1917 (PEGORINI *et al.*, 2013). A tomografia computadorizada é um exame avançado utilizado na implantodontia pois fornece imagens precisas das áreas mais apropriadas para a colocação dos implantes, pouca ou nenhuma sobreposição da anatomia adjacente e é mais sensível para diferenciar os tipos de tecidos, pois nos proporciona uma visão 3D da área (PEGORINI *et al.*, 2013). Utilizada para avaliar quantitativa e qualitativamente os locais de instalação dos implantes e a unidade Hounsfield (HU) é utilizada para determinar a densidade óssea de forma objetiva (CASSETA *et al.*, 2014). Com isso podemos avaliar o osso disponível, a relação entre o osso cortical e o trabeculado, o grau de mineralização óssea e o grau de precisão para localizar as estruturas anatômicas vitais (PEGORINI *et al.*, 2013). Por nos dar imagens compatíveis com o tamanho real do objeto, ela favorece a precisão no planejamento dos implantes, indicado para implantes unitários, múltiplos e em casos mais complexos (RODRIGUES *et al.*, 2012).

Existem dois tipos de tomografias, a Tomografia computadorizada convencional (TC) e a tomografia computadorizada cone *beam* (TCcb) que foi aplicado para o complexo dento maxilo-facial pois diferente da TC tem uma baixa dose de radiação, imagens mais precisas e baixa distorção da imagem devido a dispositivos metálicos, como restaurações e implantes (RODRIGUES *et al.*, 2012). A TCcb é um método não invasivo, rápido, fiel e de alta precisão que nos permite a visualização imediata das lesões cranianas sem quaisquer riscos para o paciente (PEGORINI, *et al.*, 2013). Ela nos traz uma imagem tridimensional da área desejada onde é possível planejar a posição dos implantes levando em consideração as dimensões das estruturas ósseas e de acidentes anatômicos (PIVA *et al.*, 2018). E ao contrário da TC a densidade de cinza não é absoluto nos valores de imagem da TCcb (CASSETA *et al.*, 2014). Porém, atualmente existem cerca de 85 modelos de equipamentos tomográficos. As doses de radiação das TCcb são essencialmente baixas, equivalentes a 2 ou no máximo 10 radiografias panorâmicas. Mas com a falta de padronização, podem levar a diferenças exorbitantes entre os parâmetros de aquisição de imagens, desempenho e das doses de radiação (JACOBS *et al.*, 2018).

Cirurgia guiada

A cirurgia guiada pode ser definida como um fluxo digital de trabalho que inicia com a aquisição dos dados sobre a futura prótese do paciente, seguido pelo processamento digital

dessa informação através dos *softwares* de planejamento digitais (RAICO *et al.*, 2016). Esses dispositivos permitem que o profissional localize o local do implante e simule sua instalação em áreas vitais, a instalação no ambiente virtual é conduzido por próteses (VERCRUYSSSEN *et al.*, 2008). Seguindo com a fabricação de modelos esteriolitograficos pelo sistema de prototipagem (RAICO *et al.*, 2016). Ela vai reproduzir a posição virtual do implante através dos dados obtidos pela TC e não permitindo que ocorrem modificações intraoperatórias da posição do implante (ZHOU *et al.*, 2018). O fluxo digital pode eliminar várias etapas do tratamento, como a moldagem, evitando o risco de fraturas e necessidade de reforço das próteses graças ao uso de materiais mais resistentes do CAD/CAM (MAKAROV *et al.*, 2021).

O desenvolvimento deste novo procedimento se deu ao avanço tecnológico dos exames de imagem e computacional, juntamente com a difusão da técnica de imagem 3D. Permitem que o planejamento pré-cirúrgico convencional seja melhorado, deixando radiográficas panorâmicas, periapicais e modelos de estudos para traz. As imagens 3D retiradas das TCcb associadas as *softwares* de planejamento de implantes permitem a simulação da fase cirúrgica e protética. Permitindo a escolha dos locais dos implantes previamente com base no volume e qualidade óssea e a localização de estruturas anatômicas importantes como nervos e vasos da face, além de permitir a predeterminação do caminho de inserção da prótese (COLOMBO *et al.*, 2017). O planejamento preciso pode evitar procedimentos de aumento ósseo devido a extensão no tempo do tratamento e também evitar complicações que possam ocorrer durante o procedimento. O posicionamento ideal dos implantes resulta em resultados clínicos melhores, principalmente no que diz respeito a estética (RODRIGUES *et al.*, 2012).

Os implantes mal posicionados e com angulações inadequadas estão correlacionadas com o mal planejamento cirúrgico e protético do caso e/ou pela não utilização de guias cirúrgicos (SCHUBERT *et al.*, 2019). Um bom planejamento tem maior chance de sucesso clínico, que vai além da busca pela osseointegração, mas sim posicioná-los de forma ideal para facilitar os procedimentos protéticos e forças mecânicas, contemplando saúde, função e estética do paciente (TAHMASEB *et al.*, 2018). Portanto um diagnóstico preciso e um bom planejamento são essenciais para o tratamento reabilitador. Para isso é preciso procedimentos importantes para a individualização dos casos como exame de imagens com boa qualidade, exames físicos intra e extraoral, guias cirúrgicos e relações oclusais, além da colaboração mútua entre cirurgião e protético (VIANA NETO *et al.*, 2009).

A cirurgia de implante guiada (GSI) possui dois objetivos, o primeiro é permitir o planejamento exato do caso de acordo com as imagens obtidas pela tomografia computadorizada e a segunda é a confecção de um guia cirúrgico que vai auxiliar na instalação dos implantes de acordo com a posição previamente planejada (BERNARDO, 2015). Ela permite a idealização do planejamento virtual para o campo cirúrgico, oferecendo cirurgias minimamente invasivas sem a necessidade de retalho cirúrgico. Além de possuir durante o procedimento uma prótese pré-fabricada que é capaz de conectar os implantes recém-inseridos e conseguir pôr a carga imediata funcional e estética (COLOMBO *et al.*, 2017). É uma técnica precisa e de confiança que reduz a probabilidade de danos ao nervo alveolar, perfuração sinusal, fenestração e deiscência. Além de permitir a simulação da parte protética onde devem manter integras as estruturas anatômicas. (RAICO *et al.*, 2016). A precisão dessa técnica se dá por todos os procedimentos cumulativos e interativos que estão envolvidos na aquisição dos dados para a realização do procedimento cirúrgico. Todos os modelos dessa técnica usam combinações de brocas e tubos para orientação de acordo com o planejamento virtual (KUHL *et al.*, 2012).

Com a introdução da osseointegração proposta por Bränemark para reabilitações para pacientes totalmente e parcialmente edêntulos (DOAN *et al.*, 2012). Os implantes osseointegrados são instalados com base na utilização de um retalho mucoperiosteal que é elevado e reposicionado com suturas após o procedimento. Foi projetado para melhorar a visualização do osso subjacente recoberto por tecido mole e posteriormente utilizado para recobrir os implantes após a conclusão do procedimento. Ajudando na estabilização e diminuindo infecções provenientes do procedimento (DOAN *et al.*, 2012). Mas com o avanço e aprimoramento das técnicas cirúrgicas, o *flapless* se tornou uma alternativa minimamente invasiva que não requer elevação de retalho ou suturas. Ela ganhou muita popularidade desde a sua introdução nos anos 2000 (XU *et al.*, 2014). Esta técnica foi possível graças a tecnologias radiográficas e *softwares* de planejamento virtual, sendo possível a avaliação tridimensional do tecido ósseo e o local de instalação do implante (POSONI *et al.*, 2016). A técnica sem elevação do retalho faz uso de brocas rotativas ou de punção para obter acesso ao osso, portanto o suprimento vascular dos tecidos moles permanece bem preservados, melhorando a osseointegração. Diminuindo o sangramento durante o ato cirúrgico e no pós-operatório, menos infecções associadas e menor desconforto para o paciente, além do tempo de procedimento ser reduzido e o tempo de cura também (DOAN *et al.*, 2012). Ela está se tornando cada vez mais rotineira e com um resultado previsível e com alta taxa de sucesso. (POSONI *et al.*, 2016).

Dentro da GIS existem diferentes métodos, podendo ser divididos em estáticas e dinâmicas. As dinâmicas permitem que o cirurgião dentista seja auxiliado em tempo real pelo sistema de navegação durante o posicionamento dos implantes através de um monitor, porém ainda não é um método muito difundido entre a área. Já as estáticas usam gabaritos cirúrgicos e são reproduzidos através de procedimentos convencionais. Os guias cirúrgicos são feitos de diversos materiais ou até mesmo dentes, osso e mucosa são usados como suporte fazendo ou não o uso de pinos para estabilização. Alguns sistemas guiados fazem uso de diferentes modelos e tamanhos durante o procedimento enquanto outro apenas um (LI & OU, 2017).

Guias cirúrgicas

Apesar de que a instalação de implantes em áreas estéticas possa ser feita com o auxílio do posicionamento 3D, a guia digital pode ser uma ferramenta muito importante durante esse procedimento (PEGORINI *et al.*, 2013). O guia digital ou guia de implante dentário é projetado e fabricado para realizar o plano de cirurgia do implante (LI & OU, 2017). Ele é produzido a partir do estudo em cera ou resina sobre um modelo do paciente, onde o cirurgião dentista tenta prever qual seria a forma final da coroa, sendo possível observar se o resultado será adequado ou se será necessário algum procedimento adicional. A confecção dos guias é extremamente importante para que o procedimento siga conforme o planejamento prévio, proporcionando mais segurança e confiabilidade para o tratamento. E podem ser usados, antes, durante e depois da cirurgia para orientar a colocação dos implantes (PEGORINI *et al.*, 2013).

O uso desses dispositivos permite a reprodução precisa da área a ser reabilitada, permite ao cirurgião observar detalhes, limitações e deficiências do caso, aperfeiçoar a técnica e principalmente prever soluções, além de possibilitar ao paciente uma prévia do resultado final. Permite avaliar estruturas, simular outras técnicas, e ter um planejamento completo para as diversas técnicas cirúrgicas na região buco-maxilo (VIANA NETO *et al.*, 2009). Esses biomodelos vem sendo cada vez mais utilizados e mais presentes nos planejamentos cirúrgicos, a sua confecção é essencial para o tratamento reabilitador, minimizando desvios de angulação dos implantes, trazendo uma maior precisão, e permite o uso que brocas consecutivas, reduzindo tempo e erros. Permite ao operador a instalação do implante no lugar pré-determinado sem ser influenciados por seus instintos (CARVALHO *et al.*, 2006). Um guia cirúrgico de qualidade deve apresentar boa estabilidade, adaptação e fixação, ser de fácil manuseio, ser fiel a prótese planejada, proporcionando estética e oclusão,

ser rígido e transparente e apresentar os marcadores o mais próximo possível da crista óssea (GUERRA, 2017).

Tipos de guias

Existem 3 tipos de tecidos que podem ser usados para suportar os guias cirúrgicos: dente, osso e mucosa. E o primeiro modelo a ser usado foi a ósseo suportada. E a principal vantagem das guias é permitir melhor visualização do campo operatório, permitindo o controle da profundidade do implante (RAICO *et al.*, 2016). As guias dento suportadas vão fazer o recobrimento dos dentes adjacentes da área edêntulo para obter retenção e estabilidade (LI & OU, 2017). São utilizadas em casos de paciente parcialmente desdentados projetadas para repousar sobre os dentes dando precisão para o ajuste da guia (SANTOS JUNIOR, 2020). Guias ósseas recobrem a superfície óssea alveolar e necessitam de fixação com (LI & OU, 2017). São utilizadas para pacientes totais ou parcialmente desdentados, porém, seu uso principal é em paciente totalmente desdentados que possuem atrofia da crista óssea e quando a adaptação da guia muco suportada é contestável. Para a utilização dessa guia é necessário realizar um retalho extenso que exponha o osso nos lugares que receberão os implantes para que tenha um assentamento íntimo da guia com a crista óssea (BERNARDO, 2015). Guias muco-suportadas, são apoiadas na mucosa do rebordo alveolar, sem necessidade de retalho. Utilizadas em pacientes totalmente desdentados, para esse tipo de guia são necessários moldagens corretas e os registros precisos da mordida, assegurando o posicionamento correto dos parafusos de estabilização, para que no ato cirúrgico estabilizem o guia, diminuindo o movimento (SANTOS JUNIOR, 2020).

Inicialmente se utilizavam as guias ósseo suportadas, mas com o avanço tecnológico cirurgias sem retalhos foram possíveis graças as guias muco-suportadas, com isso houve redução do tempo cirúrgico pela ausência de incisões, deslocamentos de retalhos e suturas, diminuindo dor pós-operatória, uso de analgésicos e hemorragias. As guias ainda podem ser divididas de acordo com a sua visibilidade e de acordo com o tipo de perfuração (MENESES, 2019).

De acordo com a visibilidade

As guias podem ser classificadas em abertas ou fechadas. As abertas possuem um acesso da parte vestibular da guia que permite a visualização do campo operatório e o controle visual do osso e mucosa durante o ato cirúrgico, ela permite que o líquido da irrigação entre contato com as brocas diminuindo o superaquecimento. As fechadas pelo contrário, recobrem todo o campo operatório impedindo a visão direta das estruturas. Essas guias são as mais utilizadas nas cirurgias totalmente guiadas por serem mais restritivas,

fazendo com que as brocas e os implantes passem diretamente pela guia evitando possíveis modificações na perfuração previamente planejada (SANTOS JUNIOR, 2020).

De acordo com tipo de perfuração e colocação do implante

Podem ser classificadas em totalmente guiadas ou parcialmente guiadas. A cirurgia totalmente guiada normalmente está associada as cirurgias sem retalhos, utilizando o planejamento digital e protético através da TCcb e fazendo uso guia impressa durante todo o procedimento cirúrgico, até a intalação do implante. Já na parcialmente guiada o planejamento pode ser feito através da TCcb ou de radiografias bidimensionais. E pode seguir dois protocolos, usando a guia em todas as sequencias de brocas ou apenas para a primeira broca da sequência (SANTOS JUNIOR, 2020).

Os guias cirúrgicos são imprescindíveis para a instalação dos implantes virtualmente planejados e os guias convencionais de gesso não forneciam as informações necessárias sobre a anatomia ou espessura da mucosa, além de não serem totalmente fiéis quando em posição (PIVA *et al.*, 2018).

Protocolo clínico

O protocolo da cirurgia guiada pode ser dividido em 6 etapas: (1) avaliação do paciente, (2) colheita de dados, (3) tratamento de dados, (4) planeamento virtual dos implantes, (5) fabrico de guias e de próteses e (6) execução de cirurgia e instalação imediata da prótese provisória. Porém podem existir algumas variações devido a diferentes tipos de *softwares* utilizados (SANTOS JUNIOR, 2020).

Avaliação do paciente

Deve-se analisar a radiografia inicial buscando avaliar a qualidade óssea para determinar se será uma abordagem com ou sem enxerto. Avaliação da oclusal, pois a cirurgia guiada requer uma adequada abertura bucal e avaliar as feições e estética do paciente (SANTOS JUNIOR, 2020).

Coleta de dados

A coleta de dados é feita através da aquisição da TCcb e do escaneamento da superfície. Um *software* é utilizado para correlacionar essas imagens com o escaneamento, permitindo uma melhor visualização durante o planeamento do implante (BERNARDO, 2015).

Manipulação dos dados

Os arquivos são importados para o *software* de planeamento de implantes, fazendo a dissecação e orientação virtual do arquivo, identificando a curva panorâmica, fazer o

rastreamento de nervos e fazer a fusão das imagens TCcb com o escaneamento da superfície (SANTOS JUNIOR, 2020).

Planeamento virtual

A TCcb mostra tecidos moles e duros, permitindo a diferenciação das estruturas anatômicas e de áreas de interesse, e é possível modificar as cores dessas estruturas facilitando a sua diferenciação, a fim de elaborar o modelo virtual do paciente. A guia cirúrgica e a prótese são projetadas de acordo com o plano virtual (BERNARDO, 2015).

Fabricação de guias e próteses

A fabricação das guias e das próteses são feitas de duas maneiras, pelo modo tradicional ou pelo CAD/ CAM e os modelos e próteses podem ser fabricados pela técnica de prototipagem rápida ou fresagem. A prototipagem rápida necessita do uso de uma impressora 3D para gerar o guia e os modelos estereolitográficos, após sua confecção são incorporados os componentes metálicos específicos do sistema de implantes (BERNARDO, 2015).

Execução da cirurgia

O Assentamento e o posicionamento da guia cirúrgica devem ser avaliados antes da cirurgia nos modelos de gesso. Deve ser seguido o protocolo que inclui o tamanho dos implantes e a sequência de perfuração, o cirurgião deve estar familiarizado com esses componentes antes de iniciar a cirurgia e irrigação constante durante o ato cirúrgico (MENESES, 2019).

Indicações

A técnica da cirurgia sem retalho trás segurança, agilidade e previsibilidade para as reabilitações, está indicada para a reabilitação de pacientes desdentados totais ou parciais e em casos de reabilitações unitárias (SANTOS, 2016). Porém, cada caso deve ser estudado individualmente, pois os custos de laboratório, exames radiográficos e tempo de consulta podem se sobressair em comparação aos benefícios clínicos (BERNARDO, 2015). Na cirurgia guiada o planejamento é reverso, confeccionado a prótese antes da instalação dos implantes, o contorno e a posição do arco são planejados primeiro e depois avaliado a posição dos implantes. Posteriormente, feito a guia cirúrgica que irá auxiliar na instalação do implante e apenas a porção de tecido na área do implante é removido (BERNARDO, 2015).

Vantagens

A cirurgia sem retalho foi criada para causar menos danos ao hospedeiro (HULTIN *et al.*, 2012), proporcionando ao paciente um pós-operatório com menos dor, sangramento e

desconforto, além de diminuir o tempo de procedimento clínico. O tempo de cicatrização é menor e os paciente se curam com pouco ou nenhum inchaço. Além de preservar perfis de tecido mantendo a margem gengival dos dentes adjacentes ao implante e papilas interdentais. (AZARI & NIKZAD, 2008). Pelo fato dessa abordagem não fazer uso da elevação do retalho muco periosteal o nível ósseo final pode ser mantido (LIN *et al.*, 2014). Ela parte do princípio de que os procedimentos de aumento de volume ósseo podem ser diminuídos ou evitados através do correto planejamento da posição dos implantes. Permite um minucioso planejamento pré-operatório, confecções de guias cirúrgicos e de permitir a carga imediata (BERNARDO, 2015). Ela diminui a ansiedade pós-operatória do paciente em comparação as cirurgias convencionais de implantação, sendo bem indicadas para pacientes que possuem algum comprometimento, como problemas de coagulação (LI & OU, 2017). Apesar dos inúmeros benefícios da técnica sem retalho ela vem sendo feita ‘as cegas’ devido à dificuldade na avaliação dos contornos ósseos e suas angulações. Desta forma ela havia sido limitada apenas a casos em que a largura da crista óssea fosse adequada. Porém, nos últimos anos ela foi revisada e associada a uma nova tecnologia. Graças ao sofisticado método da cirurgia guiada por computador as limitações anatômicas e a qualidade óssea podem ser observadas e avaliadas com precisão usando imagens 3D (AZARI & NIKZAD, 2008).

Nos últimos anos tem se buscado muito o sucesso das reabilitações orais e por técnicas que diminuam o desconforto e a dor pós-operatória do paciente (SANTOS, 2016). A principal vantagem dessa tecnologia é a simplificação das etapas cirúrgicas e redução no tempo dos procedimentos (LI & OU, 2017). A precisão também vem sendo relatada com uma das principais vantagens da técnica. Quando se trata de uma cirurgia completamente guiada por computador em comparação a técnica a mão livre, tem se obtidos resultados melhores em relação ao posicionamento dos implantes (SANTOS JUNIOR, 2020). Com base nesta tecnologia é possível não somente pré-determinar a melhor posição para a instalação do implante, mas também escolher a melhor posição da carga protética com base na estética do paciente. A principal vantagem dessa técnica (guiada) está na precisão e controle da profundidade da osteotomia do implante (AZARI & NIKZAD, 2008).

Desvantagens

Devido à falta da elevação do retalho, a manipulação dos tecidos moles acaba sendo dificultada, não garantindo quantidade suficiente de gengiva queratinizada para manter as dimensões na região adjacente dos implantes (LEMOS *et al.*, 2020) Além de não permitir ao operador distinguir implantes que não estão adequadamente estabilizados (JEONG *et*

al, 2012). A desvantagem potencial da cirurgia sem retalho é que essa técnica tem uma abordagem mascarada pelo fato da não visualização direta do osso pela ausência da elevação do retalho, que pode acarretar certos riscos como deiscência, fenestração óssea e posição vertical inadequada do implante (LIN *et al.*, 2014). A técnica com utilização de retalho continua sendo muito utilizada, pois permite uma visualização melhor do campo operatório, principalmente em locais com quantidade de osso insuficientes e permite a manipulação dos tecidos moles. Porém, dentre as desvantagens desta abordagem tradicional está a recessão gengival, reabsorções ósseas em torno dos dentes naturais, além da deficiência de tecido após a elevação do retalho gerando uma estática negativa principalmente na região anterior de maxila (DOAN *et al.*, 2012).

Em comparação aos métodos convencionais, o uso das guias cirúrgicas necessita de visão e controle sensorial durante o procedimento, além da guia não permitir ajuste quanto a direção da broca e os orifícios só podem ser preparados conforme o planejamento pré-operatório, dificultando a manobrabilidade durante o procedimento. Outra desvantagem se dá quanto a limitação de abertura bucal do paciente, principalmente em dentes posteriores, dificultando a acomodação das guias e dos instrumentos. Pelo fato de a guia cirúrgica ser extremamente estável e se aderir muito bem as estruturas, tanto quanto dentes quanto a mucosa, faz com que gere calor excessivo necessitando de uma excelente irrigação para evitar algum dano (LI & OU, 2017). Outra desvantagem descrita é sobre a exposição do paciente a radiografia ser maior com a técnica da TC em comparação as técnicas radiográficas convencionais, além de ter um custo mais elevado, a transformação das informações para o guia cirúrgico é mais complicada e depende de programas de *software*, necessitando de treinamento prévio (BERNARDO, 2015).

Complicações

A cirurgia sem retalho traz algumas limitações como deficiência de visualização levando a desvios nas perfurações, não preserva gengiva queratinizada pela perfuração do tecido, além de deficiência para avaliar o ponto de entrada do implante pela falta de visualização direta do osso por parte do cirurgião. Dificultando a correção de defeitos peri-implantares durante o procedimento. Sendo mais bem utilizada em áreas com quantidade de osso adequadas e boa quantidade de gengiva queratinizada. As regiões posteriores se beneficiam desses procedimentos (DOAN *et al.*, 2012).

E a cirurgia guiada está sendo dissipada como uma técnica simples, de fácil obtenção e previsível. Entretanto várias complicações estão sendo reportadas, como a quebra os guias cirúrgicos durante a execução do procedimento o encaixe incorreto das próteses, algo que

não é relatado na técnica convencional (BERNARDO, 2015). Seu uso deve ser ponderado, pois tem critérios bem definidos de avaliação e partir de um bom planejamento cirúrgico. Podendo assim prever erros antes da cirurgia, ter um caso individualizado trazendo maior segurança para o paciente e o cirurgião (DE ALMEIDA *et al.*, 2010).

Resultados

Foram encontrados 16.173 artigos a partir das palavras chaves. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, foram selecionados 16 artigos sobre cirurgia guiada na implantodontia. Destes 3 eram estudos *in vitro*, 1 era estudo *in vivo*, 4 eram estudos randomizados, 2 eram casos controles e 6 revisões sistemáticas e meta-análises. A principal fonte de dados para a coleta foi o PubMed, seguido do Google scholar (figura 1).

Dos artigos selecionados, 5 relataram que a cirurgia guiada sem elevação do retalho apresentou menor desconforto pós-operatório para o paciente, diminuindo inchado, dor e sangramentos. Dos dois casos controle, 1 mostrou que houve diferença significativa entre os desvios de angulação entre a região de maxila e mandíbula, entretanto 1 dos 4 estudos randomizados mostrou que a mandíbula teve mais variação de angulação em relação a maxila, podendo ser explicada pela menor estabilidade. Dos 4 estudos randomizados, dois demonstraram não haver diferenças significativas entre os desvios de angulação nos procedimentos de instalação dos implantes por profissionais experientes e profissionais não experientes, embora um dos artigos mostrou que profissionais sem experiência tinham tendência a instalar os implantes mais apicalmente. Os estudos *in vitro* avaliaram 113 mandíbulas e 7 maxilas humanas e 263 implantes. O estudo *in vivo* avaliou 2 pacientes e 14 implantes. Os estudos randomizados avaliaram 106 pacientes e 338 implantes. Os estudos de caso controle avaliaram 237 pacientes e 463 implantes.

Discussão

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura existente sobre as vantagens e desvantagens da cirurgia guiada sem retalho na implantodontia. Foram encontrados 16 artigos de 10 países, dentre eles 2 estudos *in vitro*, 1 estudo *in vivo*, 5 randomizados, 2 caso controle e 6 revisões sistemáticas e meta-análise. Destes a maioria demonstrou não haver diferenças significativas no resultado final na instalação dos implantes utilizando a cirurgia guiada ou a cirurgia convencional com ou sem retalhos, entretanto, houve menor desconforto pós-operatório em pacientes que não tiveram a elevação do retalho muco periosteal.

O planejamento pré-cirúrgico é imprescindível para se alcançar a excelência nas reabilitações orais com implantes (OZAN *et al.*, 2009), com advento das novas tecnologias disponíveis o profissional planeja a cirurgia em um ambiente totalmente virtual de acordo com o plano de tratamento (PETTERSON *et al.*, 2012). A cirurgia guiada por computador faz uso da tecnologia CAD/CAM em conjunto com a TCcb (RUNGCHARASAAENG *et al.*, 2015), onde torna possível orientar as brocas durante todo o procedimento cirúrgico. Utilizando essa técnica o cirurgião evita acidentes graves como a instalação dos implantes próximos a estruturas anatômicas importantes, otimizando o tempo de trabalho (PETTERSON *et al.*, 2012).

Em um estudo *in vitro* com 100 mandíbulas idênticas obtidas através de um exame de imagem de TCcb de um paciente parcialmente desdentado, foram utilizadas 3 técnicas para avaliar a precisão e veracidade na colocação de implantes, eles foram instalados através das técnicas: totalmente guiada, semi-guiada e a mão livre. O estudo mostrou diferenças significativas entre esses grupos, onde maior desvio foi observado no grupo da técnica a mão livre e o menor desvio foi identificado na técnica totalmente guiada. Os implantes colocados com a técnica a mão livre apresentaram maiores distancias entre os implantes, o que significa menor precisão comparados as demais técnicas (GUENTSCH *et al.*, 2021). Outro estudo *in vivo* selecionou apenas 2 pacientes para avaliar a precisão da colocação dos implantes sem retalho, num total de 14 implantes instalados em pacientes totalmente desdentados os desvios observados foram de 0,56 mm na cabeça do implante, 0,64 mm no ápice e 2,42° no longo eixo (BARRETA *et al.*, 2014). Outra revisão sistemática, mostrou que a cirurgia totalmente guiada apresenta maior precisão, com desvios de 1,00 mm na cabeça do implante, 1,23 mm no ápice e 3,13° no longo eixo comparado com a cirurgia semi-guiada com 1,44 mm na cabeça do implante, 1,91 mm no ápice e 4,30° no longo eixo (NAEINI *et al.*, 2020).

Um estudo controle avaliou o desvio geral da angulação dos implantes instalados para fornecer o potencial de segurança e confiabilidade de implantes assistidos por computador, comparando maxila vs mandíbula e região anterior vs região posterior. Os desvios encontrados foram significativamente menores na mandíbula comparado com a maxila e os desvios também foram significativamente menores na região anterior vs região posterior (VASAK *et al.*, 2011). Em outro estudo *in vitro* mostrou que os implantes instalados na região anterior apresentaram desvio apenas de angulação e implantes na região posterior apresentam desvios na angulação, no ombro e no ápice, mostrando a região anterior mais favorável para a instalação e sucesso dos implantes (HORWITZ *et al.*, 2009). Porém,

um artigo randomizado mostrou que a mandíbula teve maior variação de angulação, podendo ser explicada pela falta de estabilidade da férula cirúrgica nessa região, pois recobre uma área menor comparada a maxila (PETTERSON *et al.*, 2012).

Os desvios na colocação dos implantes ocorrem por diversas razões, uma delas pode ser o nível de experiência do cirurgião dentista. Nesse estudo randomizado foram comparados os desvios dos implantes em uma cirurgia totalmente guiada e a cirurgia convencional, realizadas por estudantes de odontologia, onde não indicaram diferenças significativas entre os procedimentos totalmente guiados e procedimentos convencionais realizados pelos estudantes, e mostrou que os desvios faciais linguais foram menores nos procedimentos totalmente guiados (SONDERGAARD *et al.*, 2021). Um outro artigo randomizado comparou a instalação de implantes pela técnica totalmente guiada entre cirurgiões experientes em procedimentos cirúrgicos e profissionais sem experiência cirúrgica e também não notou diferenças estatisticamente significativas, no entanto, os profissionais sem experiência tinham tendência a instalar os implantes mais apicalmente do que os profissionais experientes (RUNGCHARASSAENG *et al.*, 2015).

A cirurgia totalmente guiada sem cortes, tem a vantagem de não elevar o retalho mucoperiosteal, reduzindo assim o tempo de cirurgia, dor pós-operatória, sangramento e o desconforto do paciente, além de evitar complicações durante o procedimento e as taxas de perda óssea peri-implantar serem mais baixas. Em uma revisão sistemática 13 artigos foram avaliados e a taxa de sobrevivência cumulativa dos implantes foi de 97,2% e 1,45 mm de perda óssea entre 1 a 4 anos de acompanhamento. Apesar de todas essas vantagens ainda são encontradas complicações cirúrgicas e protéticas, necessitando de uma curva de aprendizado para se obter o sucesso clínico (MORASCHINI *et al.*, 2015). Outra revisão sistemática avaliou um total de 8.607 pacientes e 20428 implantes, e também demonstraram que taxa de sobrevivência do implante, perda óssea marginal e taxa de complicações entre as cirurgias sem retalho e as cirurgias convencionais com elevação do retalho apresentam desempenho clínico comparável e mostrou também que as abordagens sem retalho e convencional, utilizando uma guia cirúrgica ou o método a mãe livre não apresenta diferença significativa a longo prazo durante o acompanhamento de 3 anos. A instalação convencional dos implantes envolve a utilização de retalhos mucoperiosteal, que podem levar ao aumento das partes moles, perda óssea e mobilidade no pós-operatório. A cirurgia sem retalho e assistida por computador é uma alternativa para minimizar esses problemas (CAI *et al.*, 2020).

Os guias cirúrgicos são produzidos para se obter um alto grau de precisão na instalação dos implantes, determinando localização, trajetória e profundidade do implante a

ser instalado. Esses guias podem ser muco suportados, dento suportados ou ósseo suportados. Em um estudo randomizado sobre guias cirúrgicos para avaliar a precisão na instalação dos implantes analisaram 110 implantes que foram instalados sem complicações, destes, 30 foram instalados usando guia dento suportada, 50 utilizando guias ósseo suportadas e 30 guias muco suportadas, resultando em desvios angulares de $2,91^{\circ}$ - $1,3^{\circ}$, para dento suportado, $4,63^{\circ}$ - $2,6^{\circ}$ para ósseo suportado e de $4,51^{\circ}$ - $2,1^{\circ}$ para muco suportado. Mostrando que as guias dento suportadas são mais precisas que as demais guias (OZAN *et al.*, 2009). Outra revisão sistemática mostrou que o uso incorreto dessas guias e a incompatibilidade das brocas influencia negativamente a precisão dos implantes, elas precisam ser de espessura adequada para permitir a segmentação das imagens tomográficas, se não forem da espessura adequada, não há diferenciação da prótese com a borda dos espaços aéreos. A precisão das guias pode ser aumentada através da fixação por parafusos, sendo indicadas pelo menos 3 na região anterior e 2 na posterior (LÓPEZ *et al.*, 2019). Outra revisão sistemática também mostrou que a precisão do guia pode ser influenciada pela incompatibilidade das brocas dentro dos guias e pela largura óssea insuficiente (VAN ASCHE *et al.*, 2012).

Com o advento da cirurgia guiada por computador, não houve mais a necessidade de intervenções cirúrgicas complexas, que utilizam elevações extensas dos retalhos, ou exposições de implantes durante segundo estágio. Os protocolos convencionais de instalação de implantes utilizam o retalho mucoperiosteal, aumentando as chances de complicações pós-operatórias como sangramentos, inchaço, dificuldade em utilizar a prótese provisória, além de poderem resultar em cicatrizes nos tecidos moles e perda óssea. A cirurgia guiada sem retalhos é comparada a cirurgia a mão livre em termos de sobrevivência dos implantes, remodelações ósseas e outras variáveis peri-implantar. O sucesso da cirurgia guiada está associado com o suporte das guias, sendo a mais precisa a dento suportada, o protocolo utilizado durante o procedimento cirúrgico e a precisão da cirurgia guiada por computador. E a cirurgia guiada em comparação a semi-guiada apresentou maior precisão. Porém a técnica da cirurgia guiada ainda é muito nova e sensível a erros cumulativos, devendo ser seguidas as etapas do protocolo com muito cuidado (NAEINI *et al.*, 2020).

Um estudo caso controle comparou a taxa de sucesso entre as cirurgias com elevação de retalho e as cirurgias sem elevação de retalho. O método sem retalho foi aplicado em 174 implantes em 121 pacientes e a técnica com retalho foi aplicada em 203 implantes em 98 pacientes. A taxa de sucesso foi de 98,3 % na técnica sem retalho e 98,5% na técnica com

retalho, mostrando que taxa de sucesso não foi significativa, porém a técnica sem retalho veio trazer maior conforto, estética e função, e aborda apenas 1 estágio. Os pacientes que fizeram a cirurgia sem retalhos se beneficiam de um procedimento menos desgastantes sem afetar a taxa de sucesso da instalação dos implantes. É um procedimento previsível e deve ser usada para a colocação e remoção de implantes e deve ser escolhida com base na quantidade de implantes, e acima de tudo na morfologia e anatomia do tecido mole e duro dos pacientes e na experiência do operador e técnica (ROUSSEAU, 2010). Outra revisão sistemática mostrou que a cirurgia guiada sem retalhos é comparada a cirurgia a mão livre em termos de sobrevivência dos implantes, remodelações ósseas e outras variáveis peri-implantar. E que a cirurgia guiada em comparação a semi-guiada e a cirurgia convencional apresentou maior precisão, porém a técnica da cirurgia guiada ainda é muito nova e sensível a erros cumulativos, devendo seguir as etapas do protocolo com muito cuidado (NAEINI *et al.*, 2020).

Uma revisão sistemática mostrou que a reabilitação com implantes necessita da instalação precisa dos implantes para obter resultados funcionais e estéticos previsíveis, com o avanço na área de implantes foram desenvolvidos materiais, técnicas e conceitos para alcançar os benefícios desejados. A instalação dos implantes é um procedimento guiado por próteses e necessita de um bom planejamento tanto da parte restauradora quanto da parte protética. A anatomia do paciente, sua condição médica e experiência do profissional e a abordagem cirúrgica escolhida vão influenciar no resultado final. Existem diferentes técnicas para a colocação do implante, a mão livre, semi-guiada ou totalmente guiada, podendo ou não fazer uso de retalhos mucoperiosteal. A falha precoce do implante é resultante de um planejamento falho ou por complicações cirúrgicas, e os locais onde ocorreram falhas anteriormente apresentam maior risco para a colocação de um futuro implante novamente. as falhas precoces ocorreram antes da carga protética em 1-2% dos pacientes e a falha tardia ocorrem após a carga protética, observadas em 5-10%, sendo causadas por peri-implantite, alterações microbianas e pela reabilitação protética. essa revisão sistemática encontrou diferenças significativas na taxa de falhas entre as duas técnicas, a cirurgia totalmente guiada tem vantagem sobre a técnica a mão livre pois tem maior precisão na instalação do implante, o que garante um resultado previsível, porém tem a desvantagem do seu custo adicional e em pacientes com abertura de boca limitado, o uso de uma sequência de perfurações totalmente guiados é um desafio (ABDELHAY *et al.*, 2021). Um ensaio clínico randomizado com 51 pacientes desdentados totais e parciais, 26 destes foram tratados com o protocolo convencional e 25 com protocolo da cirurgia guiada, nos dois grupos sem que possível foram

realizadas cirurgias sem retalhos e carregados imediatamente, entretanto ia do julgamento do operador elevar ou não os retalhos, sendo observados maior ocorrência no grupo onde foi aplicado o protocolo convencional. Os pacientes foram acompanhados durante 1 ano e ambas as técnicas alcançaram os objetivos planejados não havendo diferenças significativas entre ambas, entretanto, observou-se maior desconforto pós-operatório, dor e inchaço em pacientes submetidos ao protocolo convencional, podendo ser explicadas pela elevação de abas mais largas para melhor visualização da instalação dos implantes (POZZI *et al.*, 2014).

Este estudo possui limitações devido ao grande número de artigos encontrados na pesquisa, não sendo possível a leitura de todos os títulos, além de não abranger todas as bases de dados disponíveis. O período de busca dos artigos foi apenas dos anos 2006 a 2021, deixando muitos estudos de fora. A maior parte dos estudos selecionados eram da língua inglesa, dificultando o entendimento em muitos pontos.

Considerando o exposto até então, a cirurgia guiada e a cirurgia convencional alcançaram os mesmos resultados em questão de taxa de sobrevivência dos implantes, e mostrou que ambas as técnicas estão expostas a erros cumulativos, demonstrando que as técnicas são bem sensíveis quanto a isso. E a cirurgia sem elevação do retalho apresenta melhores resultados pós-operatório para o paciente, entretanto, é imprescindível novas pesquisas clínicas, demonstrando quais procedimentos e paciente se beneficiariam com a cirurgia guiada através de estudos mais abrangente sobre as vantagens e desvantagens do uso do protocolo cirúrgico totalmente guiado.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cirurgia guiada por computador e a cirurgia convencional apresentam os mesmos resultados no que diz respeito a taxa de sobrevivência do implante, remodelações ósseas e variáveis peri-implantares, o sucesso da cirurgia guiada está associada as guias utilizadas durante o procedimento cirúrgico que vai permitir a reprodução precisa da área a ser reabilitada, sendo a mais precisa a guia dento suportada. Porém, a cirurgia guiada associada a não elevação do retalho traz mais benefícios para o paciente, reduz o tempo cirúrgico, menos reabsorções ósseas, menos sangramento, inchaço e desconforto pós-operatório. A cirurgia guiada sem retalho oferece enormes vantagens comparada com a técnica de elevação do retalho, mas, desvios angulares são esperados. Portanto um planejamento pré-operatório é essencial para garantir um tratamento previsível sem intercorrências intra e pós-

operatórias. Porém ela ainda é uma técnica sensível a erros cumulativos e suas limitações e custos extras devem ser avaliados para o uso desta técnica.

REFERÊNCIAS

- ABHELHAY, N; PRASAD, S; GIBSON, M. Failure rates associated with guided versus non-guided dental implant placement: a systematic review and meta-analysis. *BDJ open*. V. 7, n 1, 2021.
- AMORIM, A.V; COMUNIAN, C.R; FERREIRA NETO, M.D.F; CRUZ, E.F. Implantodontia: Histórico, Evolução e Atualidades. *Id on Line Rev. Mult. Psic.* V.13, N. 45, p. 36-48, 2019.
- AZARI, A; NIKZAD, S. Flapless Implant Surgery: Review of the Literature and Report of 2 Cases With Computer-Guided Surgical Approach. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. V. 66, n 5, 2008. P. 1015-21.
- BARETTA, M; POLI, P.P; MAIORANA, C. Accuracy of computer-aided template-guided oral implant placement: a prospective clinical study. *Journal of periodontal & implant Science*. V. 44, n 4, 2014. p. 184-93.
- BERNARDO, R. M. P. C. Cirurgia guiada na colocação de implantes. Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto Praceta Manuel Faria, 346 3º Direito, 4500-819 Espinho 201. 2015.
- CAI, H; LIANG, X; SUN, D.N; CHEN, J.Y. Long-term clinical performance of flapless implant surgery compared to the conventional approach with flap elevation: A systematic review and meta-analysis. *World journal of clinical cases*. V 8, n 6, 2020. p. 1087-1103
- CASSETTA, M; STEFANELLI, L.V; PACIFICI, A; PACIFICI, L; BARBATO, E. How accurate is CBCT in bone measurement Density? A comparative study of CBCT-CBCT in vitro. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. V. 16, n 4, 2014.
- COLOMBO, M; MANGANO, C; MIJIRITSKY, E; KREBS, M; HAUSCHILD, U; FORTIN, T. Clinical applications and effectiveness of guided implant surgery: a critical review based on randomized controlled trials. *BMC oral health*. V. 17, n 1, 2017. DAL PIVA, A.M.O; SANTOS, J.D; DA FONSECA, G.F; NOGUEIRA JR, L. Current stage in guided surgery in implantology: a literature review. *Prótese News*. V 5, 2018. p. 196-202.
- DE ALMEIDA, E.O; PELLIZZER, E.P; GOIATTO, M.C; MARGONAR, R; ROCHA, E.P; FREITAS JR, A.C; ANCHIETA, R.B. Computer-guided surgery in implantology: review of basic concepts. *The Journal of craniofacial surgery*. V. 21, n 6, 2010. p. 1917-1921.

FAVERANI, L.P; FERREIRA, G.R; JARDIM, E.C.G; OKAMOTO, R; SHINOHARA, E.H; ASSUNÇÃO, W.G; GARCIA JUNIOR, I.R. Implantes osseointegrados: evolução e sucesso. *Salusvita, Bauru*. V. 30, n.1, p 47-58, 2011.

GUENTSCH, A; SUKHTANKAR, L; HONGSEOK, A; LUEPKE, P.G. Precision and trueness of implant placement with and without static surgical guides: Na in vitro study. *The Journal of prosthetic dentistry*. V. 126, n 3, 2021. P. 398-404.

GUERRA, M. I. L. Cirurgia guiada em implantodontia. Dissertação apresentada(o) à Escola Superior de Tecnologia e Gestão Instituto Politécnico de Bragança para obtenção do grau de Mestre em Tecnologia Biomédica. Bragança-SP, 2017.

HORWITZ, J; ZUABI, O; MACHTEI, E.E. Accuracy of a computerized tomography-guided template-assisted implant placement system: na in vitro study. *Clinical oral implants research*. V. 20, n 10, 2009. p. 1156-62.

KUHL, S; ZURCHER, S; MAHID, T; MULLER-GERBL, M; FILIPPI, A; CATTIN, P. Accuracy of full guided vs. half-guided implant surgery. *Clin. Oral Implant*. V. 24, n 1, 2012.

HULTIN, M; SVENSSON, K.G; TRULSSON, M. Clinical advantages of computer-guided implant placement: A systematic review. *Clinical oral implants research*. V. 23, n 6, 2012. p. 124-135.

JACOBS, R; SALMON, B; CODARI, M; HASSAN, B; BORNSTEIN, M.M. Cone beam computed tomography in implant dentistry: recommendations for clinical use. *BMC oral health*. V. 18, n 1, 2018.

JEONG, S.M; CHOI, B.H; XUAN, F; KIM, H.R. Flapless Implant Surgery Using a Mini-Incision. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. V. 14, n 1, 2012. LI, J; OU, G. 计算机辅助设计种植导板精确性及其影响因素. *Hua xi kou qiang yi xue za zhi*. Vol 35, 2017.

LIN, G.H; CHAN, H.L; BASHUTSKI, J.D; OH, T.J; WANG, H.L. The Effect of Flapless Surgery on Implant Survival and Marginal Bone Level: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of periodontology*. V 85, n 5, 2014.p.91-103.

LEMOS, C.A.A; VERRI, F.R; CRUZ, R.S; GOMES, J.M.L; DOS SANTOS, D.M; GOIATO, M.C; PELLIZZER, E.P. Comparison between flapless and open-flap implant placement: a systematic review and meta-analysis. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. V. 49, n 9, 2020. p. 1220-1231.

LÓPEZ, D.A.S; GARCÍA, I; SALOMAO, G.S; LAGANÁ, D.C. Potential deviation factors affecting stereolithographic surgical guides: A systematic review. *Implant Dent*. V.23, n 1, 2019.

MAKAROV, N; POMPA, G; PAPI, P. Computer-assisted implant placement and full-arch immediate loading with digitally prefabricated provisional prostheses without cast: a prospective pilot cohort study. *International journal of implant dentistry*. V. 7, n 1, 2021.

MENDES, V.C; DAVIES, J.E. Uma nova perspectiva sobre a biologia da osseointegração. Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent. V.70, n 2, 2016.

MENESES, N. C. S. Cirurgia oral guiada. Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Odontologia da Universidade do Porto como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em odontologia. Porto, 2019.

MISTRY, A; UCER, C; THOMPSON, J.D, KHAN, R.S; KARAHMET, E; SHER, F. 3D Guided Dental Implant Placement: Impact on Surgical Accuracy and Collateral Damage to the Inferior Alveolar Nerve. Dentistry journal. V. 9, n 9, 2021.

MORASCHINI, V; VELLOSO, G; LUZ, D; BARBOZA, E.P. Implant survival rates, marginal bone level changes, and complications in full-mouth rehabilitation with flapless computer-guided surgery: a systematic review and meta-analysis. International journal of oral and maxillofacial surgery. V. 44, n 7, 2015. p. 892-901.

NAEINI, E.M; ATASHKADEH, M; BRUYN, H; D' HAESE, J. Narrative review regarding the applicability, accuracy, and clinical outcome of flapless implant surgery with or without computer guidance. Clinical implant dentistry and related research. V. 22, n 4, 2020. p. 454-467.

OZAN, O; TURKYILMAZ, I; ERSOY, A.E; MCGLUMPHY, E.A; ROSENSTIEL, S.F. Clinical accuracy of 3 different types of computed tomography-derived stereolithographic surgical guides in implant placement. Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. V. 67, n 2, 2009. p. 394-401.

PEGORINI, V.S; TONETTO, A; HEIZEMANN, G; COMEL, J.C; BECK, D.G.S; TOMÉ, S.B; RUSCHEL, G.H. planejamento virtual e cirurgia guiada em implantodontia. Revista saúde integrada. 2013.

PETTERSSON, A; KERO, T; GILLOT, G; CANNAS, B; FALDT, J; SODERBERG, R; NASSTROM, K. Accuracy of CAD/CAM-guided surgical template implant surgery on human cadavers: Part I. Clinical implant dentistry and related research. V. 14, n 4, 2012. p. 527-37.

PISONI, L; ORDESI, P; SIERVO, P; BIANCHINI, A.E; PERSIA, M; SIERVO, P. Flapless versus traditional dental implant surgery: long-term evaluation on crestal bone resorption, Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. V. 74, n 7, 2016.

POZZI, A., TALLARICO, M., MARCHETTI, M., SCARFÒ, B. ESPOSITO, M.U Computer-guided versus free- hand placement of immediately loaded dental implants: 1-year post-loading results of a multicentre randomised controlled trial. European Journal of Oral Implantology. V. 7, n 3, 2014. p. 229-42.

RAICO, Y.N.G; OLIVIO, I.R.T.S; MUKAI, E; MORIMOTO, S; SESMA, N; CORDARO, L. Accuracy comparison of guided surgery for dental implants according to the tissue of support: a systematic review and meta-analysis. Clinical oral implants research. V. 28, n 5, 2017. p. 602-612.

RODRIGUES, G.H.C; RODRIGUES, V.A; BARROS, S.M; ROMEIRO, R.L; SOUZA, D.M. Computed tomography x panoramic radiography in the evaluation pre-surgical in implantology. *Innov Implant J, Biomater Esthet.* V. 7, n 8, 2012. p. 126-131. ROUSSEAU, P. Flapless and traditional dental implant surgery: an open, retrospective comparative study. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons.* V. 68, n 9, 2010. RUNGCHARASSAENG, K; CARUSO, J.M, KAN, J.Y; SCHUTYSER, F; BOUMANS, T. Accuracy of computer-guided surgery: A comparison of operator experience. *The Journal of prosthetic dentistry.* V. 114, n 3, 2015. p. 407-13.

SANTOS JUNIOR, N. M. Cirurgia guiada em implantologia: indicações e limitações. Trabalho para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária. Instituto Egas Moniz. Set, 2020.

SCHNUTENHAUS, S; WAGNER, M; EDELMAN, C; LUTHARD, R.G; RUDOLPH, H. Factors Influencing the Accuracy of Freehand Implant Placement: A Prospective Clinical Study. *Dentistry journal.* V. 9, n 5, 2021.

SCHUBERT, O; SCHWEIGER, J; STIMMELMAYR, M; NOLD, E; GUTH, J.F. Digital implant planning and guided implant surgery– workflow and reliability. *British dental journal.* V. 226, n. 2, 2019. p. 101-108.

SONDERGAARD, K; HOSSEINI, M; JENSEN, S.S; SPIN-NETO, R; GOTFREDSEN, K. Fully versus conventionally guided implant placement by dental students: A randomized controlled trial. *Clinical oral implants research.* V. 32, n 9, 2021.

TAHMASEB, A; WU, V; WISMEIJER, D; COUCKE, W; EVANS, C. The accuracy of static computer-aided implant surgery: A systematic review and meta-analysis. *Clinical oral implants research.* V. 29, n 16, 2018. p. 416-435.

VAN ASSCHE, N; VERCRUYSSSEN, M; COUCKE W; TEUGHEL, W; JACOBS, R; QUIRYNEN, M. Accuracy of computer-aided implant placement. *Clinical oral implants research.* V. 23, n 6, 2012. p. 112-123.

VASAK, C; WATZAK, G; GAHLEITNER, A; STRBAC, G; SCHEMPER, M; ZECHNER, W. Computed tomography-based evaluation of template (NobelGuide™) - guided implant positions: a prospective radiological study. *Clinical oral implants research.* V. 22, n 10, 2011. p. 1157-1163.

VERCRUYSSSEN, M; JACOBS, R; VAN ASSCHE, N; VAN STEENBERGUE, D. The use of computed tomography-based planning for oral rehabilitation by means of implants and their transfer to the surgical field: the critical review on accuracy. *Journal of Oral Rehabilitation.* V. 35, 2008. p. 454-474.

VERISSOMO, A. H, SOUZA, J. A. N, OLIVEIRA, T. A, GONÇALVES, A. G, AFONSO, F. A. C, SOUZA JUNIOR, F. A. Reabilitação oral com implante e carga imediata unitária por cirurgia guiada: relato de caso. *Research, Society and Development.* V 10, n 1, 2021.

VIANA NETO, A., NEVES, P. J. C, MADRUGA F. A. T. T. A, ROCHA R. S, CARVALHO R. W. F. Cirurgia guiada virtual para reabilitação oral: revisão de literatura e relato de caso. Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-fac., Camaragibe. V.9, n 2, 2009. p. 45 – 52.

ZHOU, W; LIU, Z; SONG, L; KUO C.L, SHAFER, D.M. Clinical factors affecting the accuracy of guided implant surgery— a systematic review and meta-analysis. The Journal of Evidence-based dental practice. V 18, 2018.

XU, L; WANG, X; ZHANG, Q; YANG, W; ZHU, W; ZHAO, K. Immediate versus early loading of flapless placed dental implants: A systematic review. The Journal of prosthetic dentistry. V. 112, n 4, 2014.