



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

DANIELLE SOARES MENEZES

**CONFEÇÃO DE MESA CLÍNICA CIRÚRGICA PARA REABILITAÇÃO
PROTÉTICA COM IMPLANTES UNITÁRIOS, EM REGIÃO DE MAXILA,
UTILIZANDO A TÉCNICA DO GUIA CIRÚRGICO TRADICIONAL**

DANIELLE SOARES MENEZES

**CONFECÇÃO DE MESA CLÍNICA CIRÚRGICA PARA REABILITAÇÃO
PROTÉTICA COM IMPLANTES UNITÁRIOS, EM REGIÃO DE MAXILA,
UTILIZANDO A TÉCNICA DO GUIA CIRÚRGICO TRADICIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de São José dos Campos, como parte das exigências para a obtenção do grau de CIRURGIÃO-DENTISTA.

Orientador: Prof. Tit. Renato Sussumu Nishioka

Coorientador: Robson Roberto da Silva

São José dos Campos

2024

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2024]. Disponível em <http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao>

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Menezes, Danielle Soares

Confecção de mesa clínica cirúrgica para reabilitação protética com implantes unitários, em região de maxila, utilizando a técnica do guia cirúrgico tradicional / Danielle Soares Menezes. - São José dos Campos : [s.n.], 2024.
34 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Graduação em Odontologia - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2024.

Orientador: Renato Sussumo Nishioka

Coorientador: Robson Roberto Da Silva

1. Implante dentário. 2. Prótese implantossuportada. 3. Protocolos clínicos. 4. Reabilitação. 5. Osso maxilar. I. Nishioka, Renato Sussumo, orient. II. Silva, Robson Roberto Da, coorient. III. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. IV. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - Unesp. V. Universidade Estadual Paulista (Unesp). VI. Título.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Tit. Renato Sussumu Nishioka (Orientador)

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese

Prof. Assist. Dr. Dimas Reno de Lima

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Departamento de Odontologia Social e Clínica Infantil

Prof. Dr. Osvaldo Daniel Andreatta Filho

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese

São José dos Campos, 08 de março de 2024.

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho aos meus pais, **Nilda Soares Menezes** e **Sérgio Machado de Menezes**, por acreditarem nos meus sonhos e contribuírem para que todos eles se tornem verdade. Por sempre me levantarem nas quedas e me mostrarem o caminho a seguir, não há palavras que descrevam o meu amor e a minha gratidão.*

*Dedico também ao meu irmão, **Jean Soares Menezes**, que sempre esteve ao meu lado, compartilhando e ensinando as coisas boas e simples da vida.*

AGRADECIMENTOS

*Agradeço a **Deus** porque nunca me faltou nada e por toda a proteção que já precisei e tive. Pelos anjos que colocou em minha vida e até mesmo pelos que tiveram uma breve passagem. Por me colocar no que era do meu destino e me mostrar que com a desistência viria um belo recomeço.*

*Agradeço à minha **família** por abdicarem de muitas coisas para que eu pudesse me dedicar aos estudos. Por estarem presentes em todos os momentos importantes para mim. Por me ouvirem, instruírem e serem pacientes. Por me mostrarem que casa é onde meu coração está, sempre, com vocês.*

*Agradeço ao professor **Renato Sussumu Nishioka**. Um professor dedicado, acessível e que sempre se propôs a me auxiliar e ensinar, não só durante e por este trabalho mas em suas aulas e clínicas. Fico genuinamente feliz em tê-lo como meu orientador, professor e amigo. Obrigada professor, por confiar que este trabalho seria possível e por todo o apoio proporcionado nestes meses.*

*Agradeço aos professores **Dimas Reno de Lima** e **Osvaldo Daniel Andreatta Filho** por terem aceitado fazer parte da banca examinadora neste momento tão importante para mim.*

*Agradeço ao meu coorientador **Robson Roberto da Silva** por sempre responder às minhas intermináveis dúvidas sobre este trabalho. Por me ajudar em todo o processo de pesquisa, escrita e correção. Obrigada Robson, sem você esse trabalho não seria possível.*

*Aos meus amigos **Angela, Camila, Esther, Fernanda, Gustavo, Hugo, Larissa H e Larissa M, Luisa, Rafael, Vinícius e Yan** por tornarem a trajetória mais facilitada e por me proporcionarem tantos momentos felizes e inesquecíveis.*

*Agradecimento especial ao **Rafael Lopes da Cunha**, que tanto me ajudou na elaboração deste trabalho e que se tornou um grande amigo durante esses anos.*

*Agradeço a empresa **NACIONAL OSSOS, INTRAOSS** e ao **Matheus de Alencar Ichigi do Laboratório S.R.I prótese odontológica** pela doação e confecção de todo o material de qualidade necessário para a realização deste trabalho e por todo o suporte ofertado.*

“Palavras são, na minha nada humilde opinião, nossa inesgotável fonte de magia”.

Alvo Dumbledore, Harry Potter e as Relíquias da Morte.

RESUMO

Menezes DS. Confeção de mesa clínica cirúrgica para reabilitação protética com implantes unitários, em região de maxila, utilizando a técnica do guia cirúrgico tradicional [trabalho de conclusão de curso]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2024.

Os dentes são de extrema importância para a fonética, a função e a estética do indivíduo. Quando esses elementos são perdidos, todo o conjunto estomatognático permanece em desequilíbrio. Diante disso, tratamentos reabilitadores são fundamentais, sendo o implante dentário uma das modalidades que mais revolucionou a capacidade de tratar pacientes desdentados parciais. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um protocolo clínico, por meio de uma mesa clínica, apresentando todos os procedimentos e etapas necessárias para a reabilitação protética na região da maxila. De acordo com a Notação Dentária Internacional – *FDI*, o modelo em poliuretano que foi utilizado possui a ausência dos elementos dentários 11, 14, 15, 24, 25, 26, que foram reabilitados com implantes unitários, através da técnica do guia cirúrgico tradicional, demonstrando assim o correto manejo dos implantes e dos componentes protéticos durante as etapas cirúrgicas e protéticas. O resultado foi a exibição da mesa clínica cirúrgica, assim como das etapas clínicas de reabertura e instalação de cicatrizadores, moldagem protética, prova de pilares, aplicação de cerâmica e instalação final das próteses. A partir do estudo e considerando todas as etapas fundamentais para a implantodontia, concluiu-se que a mesa clínica é de extrema importância para os devidos fins didáticos.

Palavras-chave: implante dentário; prótese implantossuportada; protocolos clínicos; reabilitação; osso maxilar.

ABSTRACT

Menezes DS. T Fabrication of surgical clinical table for prosthetic rehabilitation with single implants, in the maxillary region, using the traditional surgical guide technique [graduation final work]. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2024.

The teeth are of utmost importance for the phonetics, function, and aesthetics of the individual. When these elements are lost, the entire stomatognathic system remains in imbalance. In view of this, rehabilitative treatments are fundamental, with dental implantation being one of the modalities that has revolutionized the ability to treat partially edentulous patients. The aim of this work was to develop a clinical protocol, through a clinical table, presenting all the necessary procedures and steps for prosthetic rehabilitation in the maxillary region. According to the International Dental Federation notation – FDI, the polyurethane model used lacked teeth elements 11, 14, 15, 24, 25, 26, which were rehabilitated with unitary implants, through the traditional surgical guide technique, thus demonstrating the correct management of implants and prosthetic components during surgical and prosthetic stages. The result was the display of the surgical clinical table, as well as the clinical stages of reopening and installation of healing abutments, prosthetic molding, abutment try-in, ceramic application and final prosthesis installation. Based on the study and considering all the fundamental stages for implantology, it was concluded that the clinical table is of utmost importance for the proper didactic purposes.

Keywords: *dental implant; implant-supported prosthesis; clinical protocols; rehabilitation; maxillary bone.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3 MATERIAIS E MÉTODOS	16
3.1 Modelo original	16
3.2 Obtenção do modelo de gesso.....	16
3.3 Confecção do guia cirúrgico analógico.....	17
3.4 Características do guia cirúrgico analógico	17
3.5 Guia cirúrgico em posição.....	18
3.6 Perfuração óssea.....	19
3.7 Inserção do parafuso de cobertura e do cicatrizador	22
3.8 Escolha do pilar protético.....	23
3.9 Confecção da moldeira individualizada.....	24
3.10 Inserção dos transferentes	24
3.11 Moldagem de transferência	25
3.12 Confecção do modelo com os análogos	26
3.13 Fundição metálica protética	26
3.14 Peças em cerâmica e mesa clínica final	26
4 RESULTADOS.....	28
5 DISCUSSÃO	29
6 CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

As perdas dentárias representam uma grande inconveniência para os indivíduos acometidos por essa condição, pois ocasionam a disfunção na mastigação e na fonação, comprometendo a estética e afetando diretamente a qualidade de vida associada a esses aspectos [1]. Alterações psicossociais são bastante comuns em pacientes edêntulos parciais ou totais, sendo a reabilitação protética capaz de contribuir para o retorno à normalidade da função [1].

A perda precoce dos dentes se deve, em sua grande maioria, ao processo da doença cárie e da doença periodontal quando não tratadas de forma adequada [2]. Diante da perda dentária, os implantes representam uma via de tratamento segura e aceita para a reabilitação oral protética [3].

O implante dentário trata-se de um material de natureza aloplástica que pode ser implantado intraósseo, sendo capaz de fornecer retenção e suporte para uma prótese dentária [4]. Anteriormente, os implantes dentários eram confeccionados para pacientes totalmente desdentados, proporcionando o aumento da estabilidade da prótese [5]. Atualmente, com a boa previsibilidade da implantodontia, foi acrescido o tratamento para a perda parcial dos dentes a partir de implantes ósseointegrados [6,7].

O conceito de ósseointegração foi criado pelo pesquisador sueco Per-Ingvar Brånemark no início da década de 1960 [8] que considerava o edentulismo equivalente à amputação de um membro [9]. Diante de seus ensaios de microcirculação, descobriu que câmaras de titânio, colocadas sobre a tíbia de um coelho, se mantinham fixas ao osso sem que pudessem ser removidas [10]. Essas descobertas auxiliaram Brånemark a dar início aos ensaios clínicos da vantagem funcional que o osso vivo apresentava com o implante de titânio [8, 10].

No presente, a osseointegração une conceitos como a estabilidade protética diante de cargas provenientes da função, aposição óssea frente a cicatrização e ausência de mobilidade do implante em relação aos tecidos adjacentes [11]. Não obstante, o sucesso almejado pelos implantodontistas abrange o conceito de mínima invasão tecidual, com procedimentos cirúrgicos com a ausência de retalho, promovendo maior comodidade ao paciente, melhor preservação de tecidos, redução de trauma e de tempo cirúrgico [12].

Na cirurgia à mão livre, sem a utilização de um guia cirúrgico, há a possibilidade de alguns riscos e falhas, já que, com o desconhecimento da topografia óssea subjacente e sem que a palpação física seja de fato efetiva, poderá ocorrer a perfuração inesperada, o que promoverá injúrias estéticas ou até mesmo a perda do implante [12, 13]. Por isso, faz-se necessário o planejamento virtual com a tomografia computadorizada, que é capaz de compreender a distância inter implantar desejada, a distância das estruturas biológicas e suas relações, além da posição e profundidade ideal do implante, viabilizando assim um maior sucesso do tratamento [14].

A cirurgia de implante apresenta complexidades quando não há um correto diagnóstico e um planejamento adequado anteriores ao procedimento [14]. Visando aumentar a acurácia cirúrgica, a utilização da cirurgia de implante guiada estaticamente vem sendo ampliada, uma vez que tem resultado na instalação de implantes de forma mais precisa [15]. A posição do implante dentário previamente estabelecida na fase de planejamento pode ser corretamente obedecida através da cirurgia guiada estaticamente, em função de esta ter a capacidade de transferir a posição do implante, a partir da tomografia computadorizada, para o sítio cirúrgico em questão [15].

O protocolo de utilização de guias cirúrgicos para a perfuração óssea e instalação do implante pode ainda ser complementar à técnica da mão livre, por apresentar uma maior precisão na posição implantada [16]. A principal vantagem para o operador, ao utilizar a guia cirúrgica, é conhecer antecipadamente a quantidade de osso a ser reduzido no ato cirúrgico em relação à reabilitação a ser realizada, assegurando estabilidade protética através de altura e largura óssea suficientes [15].

Executar uma prótese implantossuportada exhibe alguns desafios para devolver estética e função, considerando que é requerida uma alta acuidade na cirurgia e no planejamento, para que a taxa de insucessos e iatrogenias seja a menor possível [17]. Nesse contexto, o guia cirúrgico para a colocação de implantes auxiliará na criação de lojas com biomecânica apropriada, assim como poderá determinar a localização da instalação do corpo do implante, o que, frente às forças de oclusão, oferecerá melhor suporte e melhor condição estética da prótese [17].

Diante do exposto, da complexidade em relação à instalação da prótese, planejamento prévio e da cirurgia guiada, o objetivo deste trabalho é apresentar para o aluno de graduação as etapas de um protocolo clínico, através de uma mesa clínica,

todos os procedimentos e etapas necessárias, desde o planejamento inicial, cirurgia e finalização protética para a reabilitação da maxila utilizando a técnica do guia cirúrgico tradicional. O modelo utilizado possui a ausência dos elementos dentários 11, 14, 15, 24, 25 e 26, que foram reabilitados com implantes unitários, demonstrando assim o correto manejo dos implantes e dos componentes utilizados durante as etapas cirúrgicas e protéticas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Velasco-Ortega et al. [18] realizaram um estudo para avaliar o resultado de implantes em pacientes edêntulos para suporte de sobredentaduras mandibulares através de 2 implantes e pela cirurgia guiada. Foram realizados exames intraorais, tomografias computadorizadas e elaborados modelos diagnósticos precocemente à cirurgia, com ausência de retalho. Dos 14 pacientes avaliados no estudo, 4 contavam com história de periodontite prévia, 9 com doenças sistêmicas e 5 eram tabagistas. Foram inseridos 28 implantes, dos quais, 6 estavam relacionados à peri-implantite (21,4%). Dos pacientes, 4 relataram alguma complicação mecânica nas próteses (28,6%). O estudo teve como resultado clínico o sucesso de 100% nos implantes, o que demonstra a qualidade do uso da cirurgia guiada, assim como da avaliação e diagnóstico pré-cirúrgico.

Sakkas et al. [19] avaliaram a taxa de sucesso, com estatística descritiva, de implantes realizados através de guia cirúrgico, em 5 anos de sobrevivência. Os pacientes foram tratados no departamento de cirurgia oral e plástica maxilofacial do hospital militar da Universidade de Ulm de 2008 a 2010, e a análise foi obtida por meio de variáveis clínicas no que se refere ao desenvolvimento de mucosite, peri-implantite e reabsorção óssea peri-implantar, além de falha precoce e tardia dos implantes. Houve planejamento pré-protético, utilização de guia com gabarito e implantes de titânio foram selecionados. Efetuaram-se 466 implantes em 283 pacientes, dos quais 368 implantes em 229 pacientes foram suficientemente avaliados. A taxa global de sobrevivência, com o acompanhamento clínico e radiográfico em 5 anos dos implantes, foi de 98,1%. A falha precoce do implante representou 1,07%, a presença de mucosite peri-implantar 48,2%, a reabsorção óssea peri-implantar 21,7% e a peri-implantite 5,5%. O estudo foi capaz de garantir a segurança da cirurgia guiada de implante, demonstrando alta taxa de sobrevivência após 5 anos de acompanhamento, enquanto que as taxas de mucosite peri-implantar, reabsorção óssea peri-implantar e peri-implantite estão dentro do esperado para a literatura atual.

La monaca et al. [20] tiveram como objetivo em seu estudo clínico avaliar, com resultados clínicos e radiográficos, próteses imediatas suportadas por 4 a 6 implantes mediante ao planejamento prévio e ao uso de cirurgia guiada sem retalho. O estudo

avaliou 28 pacientes desdentados, 32 próteses e 164 implantes. Dados como a sobrevivência dos implantes em 5 anos, sucesso e sobrevivência das próteses, complicações biológicas e protéticas e perda óssea marginal peri-implantar foram coletados. A taxa de sobrevivência do implante foi de 89,7% para os casos em que se fez uso de 4 implantes e de 99,0% para os casos em que se fez uso de 6 implantes, em um acompanhamento de 6,46 anos em média. A taxa de sucesso da prótese foi de 51,5%. Em 5 anos de acompanhamento, o valor médio de perda óssea marginal foi de $1,38 \pm 1,28$ mm e de $2,09 \pm 0,56$ mm em 10 anos de acompanhamento. A incidência das complicações biológicas representou 1,0%, com uma mucosite nos pacientes que utilizaram 6 implantes e 10,3% com duas peri-implantites nos pacientes que utilizaram 4 implantes. Complicações protéticas foram observadas, como 3 descolamentos, 10 lascas e 3 desgastes oclusais graves. Com os dados obtidos no estudo, concluiu-se que a prótese implantossuportada com planejamento e com a técnica do guia cirúrgico é segura, eficiente e bastante competente para a reabilitação maxilar.

Hama e Mahmood [21] investigaram a respeito da precisão que a cirurgia de implante à mão livre, realizada por um cirurgião experiente, teria em relação à cirurgia de implante guiada estaticamente, realizada por um cirurgião iniciante. Foi utilizado, no estudo in vitro, um modelo maxilar com a ausência dos dentes nº11, 22 e 23. O modelo foi obtido por meio de uma impressão digital, através de uma digitalização intraoral. Um guia cirúrgico estereolitográfico foi impresso para todos os modelos. Dez clínicos foram divididos em dois grupos, com o total de 60 implantes instalados em 20 modelos maxilares de resina acrílica. Houve diferença média entre as posições planejadas e reais do implante com relação ao ápice. A diferença média foi de 0,68 mm para o grupo experiente, utilizando a técnica da mão livre, e de 0,14 mm para o grupo não experiente, o qual fez uso do guia cirúrgico. Em relação ao topo do implante, a diferença média foi de 1,04 mm para o grupo experiente, com a técnica da mão livre, e de 0,52 mm para o grupo não experiente, com a técnica do guia cirúrgico. Com isso, concluiu-se que há uma maior precisão na colocação de implantes utilizando a técnica do guia cirúrgico.

Abdelhay et al. [22] efetuaram uma revisão sistemática e uma metanálise referentes às taxas de falha da colocação de implante quando associada às técnicas de cirurgia à mão livre e de cirurgia guiada. Ao todo, 3.387 artigos foram encontrados

e, com a inclusão, 8 artigos foram escolhidos para a avaliação qualitativa e 4 artigos para a quantitativa. As taxas de falha sofreram influência com relação às diferentes técnicas abordadas, indicadas pelo teste de efeito global ($z = 3.53$, $P = 0.0004$). A incidência de falha de implante encontrada na cirurgia guiada foi de 2,25%, enquanto que na cirurgia à mão livre foi de 6,42%. A partir deste estudo, concluiu-se que ambas as técnicas resultam em alta taxa de sobrevivência do implante. Entretanto, a técnica à mão livre obteve taxas de falha do implante três vezes maiores do que a técnica de cirurgia guiada. Portanto, é recomendável a utilização da cirurgia guiada para a colocação do implante, visto que há menores taxas de falha nessa categoria em relação à cirurgia à mão livre.

Schnutenhaus et al. [23] em seu estudo clínico buscaram as divergências entre as posições dos implantes, planejados virtualmente e completamente guiados por modelo, em relação à preservação de rebordo alveolar, comprimento e diâmetro do implante, área a ser reabilitada e estabilidade primária. Foram examinados 48 implantes realizados com guia. As posições planejadas dos implantes foram colocadas em contrapartida com as posições clínicas reais dos implantes. Medições dos desvios em 3D como distância coronal (DC), apical (DA), altura (H), angulação (ANG) e análises estatísticas foram realizadas. A média de DC encontrada foi de 0,7 mm (DP: 0,3); de DA 1,4 mm (DP: 0,3); de H 0,3 mm (DP: 0,3) e a média de ANG foi de 4,1° (DP: 2,1). A área reabilitada e a preservação de rebordo alveolar não tiveram influência significativa em relação à posição dos implantes. O comprimento do implante revelou influência significativa na distância apical ($p = 0,02$), o diâmetro do implante teve influência na angulação ($p = 0,04$) e, finalmente, a estabilidade primária influenciou na altura ($p = 0,02$). Com este estudo, concluiu-se que o implante guiado a partir de um modelo é capaz de fornecer um alto padrão de precisão sem qualquer relação significativa com a área a ser reabilitada, preservação de rebordo alveolar ou configuração do implante.

Shi et al. [24] revelaram, através de sua revisão, a influência que os guias cirúrgicos possuem ao auxiliar na precisão cirúrgica em função dos tipos de suporte, métodos de fabricação e design. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica, no que se refere à precisão dos guias cirúrgicos para a cirurgia de implante dentário, na Web of Science e no PubMed, e estudos com dados de desvio in vivo ou in vitro, publicados entre 2008 e 2022, foram incluídos e avaliados através da Escala Newcastle-Ottawa

no que concerne ao grau de confiabilidade dos estudos. Em relação à precisão, foram realizados gráficos florestais e distribuições normais para resumir os dados de desvio. Com alto grau de credibilidade, 41 artigos foram incluídos, demonstrando, através dos dados, que a precisão da cirurgia de implante pode ser obtida com desvio médio de distância < 2 mm (maior que 1 mm) e desvio angular $< 8^\circ$ (maior que 5°), e concluindo que guias apoiados em dentes bilaterais resultaram em maior precisão, in vitro e in vivo, em relação aos guias apoiados em dentes unilaterais. Guias apoiados na mucosa representam uma menor precisão in vitro e uma baixa credibilidade. A fresagem foi capaz de exibir maior precisão in vivo do que guias de impressão 3D. A configuração dos parafusos de fixação e das mangas dos guias afetou a precisão da cirurgia.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

As etapas clínicas foram divididas de acordo com o tipo de procedimento realizado e com o número de manequins e modelos confeccionados.

3.1 Modelo original

O primeiro modelo em poliuretano (NACIONAL OSSOS) consiste no manequim sem a instalação dos implantes (Figura 1). Este manequim é capaz de reproduzir a arcada maxilar parcialmente desdentada com precisão, o que permite um bom planejamento cirúrgico, com a mensuração da área cirúrgica, a correta angulação dos implantes e a escolha de componentes. Trata-se de um elemento essencial para a didática com os alunos de graduação, além de possibilitar a discussão do caso com profissionais da área e pacientes.



Figura 1 – Manequim inicial de poliuretano (NACIONAL OSSOS) com a ausência dos elementos dentários.

Fonte: Elaborado pelo autora.

3.2 Obtenção do modelo de gesso

O manequim de poliuretano foi moldado com hidrocolóide irreversível em moldeira de estoque, resultando no modelo em gesso tipo IV ou especial (Figura 2). O modelo em gesso, foi utilizado para a confecção do guia cirúrgico analógico.



Figura 2 – Modelo em gesso tipo IV utilizado para a confecção do guia cirúrgico através do enceramento diagnóstico. O guia ainda se apresenta sem as perfurações.

Fonte: Elaborado pelo autora.

3.3 Confecção do guia cirúrgico analógico

O sucesso dos implantes dentais depende do planejamento inicial e da cirurgia de instalação. O prognóstico varia de acordo com as complicações cirúrgicas que venham a ocorrer; dessa forma, para reduzir as chances de um posicionamento inadequado dos implantes dentários, foi considerada que a confecção do guia cirúrgico era imprescindível a partir do enceramento diagnóstico. Após o enceramento diagnóstico, o modelo foi delimitado de acordo com a área do guia, que foi inicialmente confeccionado em cera. No molde do enceramento a resina acrílica quimicamente ativada foi inserida e, após a polimerização, o guia recebeu acabamento e polimento, podendo ser utilizado para a cirurgia guiada.

3.4 Características do guia cirúrgico analógico

A instalação do implante dentário correlaciona distâncias pré estabelecidas no planejamento, e o guia cirúrgico confeccionado é capaz de auxiliar no correto posicionamento e angulação dos implantes. Os implantes dentários devem ser posicionados, em relação ao dente natural, a uma distância de 1,5 a 2 mm da junção cemento esmalte proximal, enquanto que a distância de implante-implante comumente estabelecida é de 3 mm. Para tanto, o guia cirúrgico deve conter algumas características como ser estável, transparente, rígido e acessível. Deve ainda permitir

o acesso do clínico nas regiões méso-distal, vestibulo-lingual e apico-coronal, além de permitir a irrigação durante a etapa de osteotomia. Deve também, envolver os dentes remanescentes, ser passível de esterilização e reutilização. No modelo em gesso, o guia cirúrgico de escolha, o convencional analógico, foi posicionado (Figura 3). O guia cirúrgico utilizado foi o fabricado com resina acrílica quimicamente ativada sob pressão. O guia cirúrgico apresenta marcadores nos locais respectivos às perfurações realizadas. Realizou-se a simulação do exame de tomografia computadorizada, que em uma situação real seria realizada no paciente. A tomografia computadorizada é fundamental, pois permite verificar as disposições ósseas, dimensão, direção e angulação em relação à prótese planejada.



Figura 3 – Modelo em gesso tipo IV com guia cirúrgico analógico (Laboratório S.R.I prótese odontológica) em posição.

Fonte: Elaborado pelo autora.

3.5 Guia cirúrgico em posição

O guia cirúrgico analógico foi posicionado sobre o manequim de poliuretano (Figura 4).



Figura 4 – Guia cirúrgico analógico (Laboratório S.R.I prótese odontológica) posicionado sobre o manequim de poliuretano (NACIONAL OSSOS).

Fonte: Elaborado pelo autora.

3.6 Perfuração óssea

Para a realização da cirurgia de instalação do implante, é necessária a etapa cirúrgica prévia de perfuração do tecido ósseo (Figura 5), o que permite a criação de um alvéolo para o alojamento do implante. O trauma gerado pela perfuração óssea auxilia na osseointegração por meio de um processo inflamatório programado e controlado.



Figura 5 – Manequim de poliuretano (NACIONAL OSSOS) com orifícios realizados nos respectivos locais dos implantes.

Fonte: Elaborado pelo autora.

Com o objetivo de fixar os implantes nas perfurações (Figura 6), utilizou-se um sistema de motores para a implantodontia: O motor de implante (BLM 600 Plus, Driller®, cuíba, SP, Carapi Brasil) que executa as perfurações a uma velocidade máxima de 2000 rpm, e a baixa rotação (Kavo®, Joinville, SC, Brasil), que possui velocidade máxima de 20 rpm com torque de até 50 N/cm e é responsável pela instalação do implante de fato. Ambos funcionam com o contra-ângulo redutor específico que transmite a velocidade adequada às fresas. A velocidade empregada para a construção do orifício ósseo varia de 1500 rpm a 2000 rpm, enquanto que a velocidade de instalação do implante fica em torno 20 rpm com torque aumentado.

A sequência de fresas utilizadas para o procedimento são pré estabelecidas pelo sistema de Brånemark para um implante de 3,75 mm de diâmetro. (Kit cirúrgico com conjunto de fresas padronizadas, Intraoss®, Sistema de Implantes, Itaquaquecetuba, SP, Brasil).

1. Fresa lança: Utilizada para a perfuração da cortical até a medular óssea e para determinar a distância vestibulo-lingual e méso-distal.
2. Fresa de 2 mm: Tem como objetivo expandir a perfuração em 2 mm em largura e aprofundar até o comprimento estabelecido no planejamento, além de permitir a realização das angulações méso-distal e vestibulo-lingual.
3. Fresa piloto de 2 mm para 3 mm: Capaz de resultar no alargamento da perfuração de 2 mm a 3 mm.
4. Fresa de 3 mm: Atingindo a profundidade estabelecida pela fresa de 2 mm, é capaz de causar o alargamento da perfuração para 3 mm.
5. Escareador - Realiza um bisel na porção coronária do osso, proporcionando a construção de um adequado perfil de emergência durante a instalação da prótese. Caso não se tenha espessura óssea ideal, essa etapa é dispensada.

Para a instalação do implante propriamente dito, pode-se utilizar um contra-ângulo de adequada redução ou a técnica manual através de chaves e catracas. Neste trabalho, foi utilizado o contra-ângulo redutor posicionando os implantes a uma velocidade de 18 rpm, com finalização de catraca manual. (Kit protético para implante, Intraoss®, Arujá, SP, Brasil).

1. Instalação com contra-ângulo: A instalação do implante dentário pode ser realizada por meio de uma peça de mão desenvolvida apenas para tal função.

Para isso, é fundamental que o contra-ângulo tenha velocidade reduzida para a inserção com torque apropriado. O implante é capturado através dessa peça de mão e levado até o local, onde pode-se iniciar a inserção. A velocidade e o torque são pré estabelecidos pelo operador. O início da inserção é feito sem irrigação, com torque de 20 N. A partir da entrada do implante no leito aciona-se a irrigação e pode-se aumentar a quantidade de torque até que se atinja a profundidade esperada, momento em que o motor para automaticamente.

2. Instalação com catraca manual: Captura-se o implante por meio de chaves características e este é levado ao local receptor. Posicionado, o implante pode ser rosqueado no alvéolo. Assim que rosqueado, o torque final fica sob responsabilidade da catraca. Neste trabalho foram utilizados: 6 Implantes hexágono externo 3,75 x 11,5 mm (Intraoss®, Sistemas de Implantes, Itaquaquecetuba, SP, Brasil), chave digital quadrada de 1,3 mm, chave digital hexagonal de 1,2 mm e chave digital hexagonal de 0,9 mm. (Kit protético para implante, Intraoss®, Arujá, SP, Brasil).



Figura 6 – Manequim de poliuretano (NACIONAL OSSOS) com seis implantes hexágono externo 3,75 x 11,5 mm (INTRAOSS) posicionados nos locais de perfuração.

Fonte: Elaborado pelo autora.

3.7 Inserção do parafuso de cobertura e do cicatrizador

No manequim de poliuretano houve a inserção do parafuso de cobertura (Figura 7), e do cicatrizador (Figura 8). O cicatrizador é um dispositivo que auxilia mantendo os tecidos moles no entorno do implante ao mesmo nível dos tecidos moles dos dentes adjacentes, facilitando o acesso ao implante para a confecção da futura prótese. Em áreas estéticas, pode-se fazer uso da tampa ao invés do cicatrizador.



Figura 7 – Manequim de poliuretano (NACIONAL OSSOS) com seis parafusos de cobertura (INTRAOSS) sobre os implantes.

Fonte: Elaborado pelo autora.



Figura 8 – Manequim em poliuretano (NACIONAL OSSOS) com seis cicatrizadores (INTRAOSS) em posição sobre os implantes.

Fonte: Elaborado pelo autora.

3.8 Escolha do pilar protético

Existem diversos tipos de pilares no mercado, entre eles:

- **Cônico:** Indicado para próteses aparafusadas, em regiões estéticas, como elementos anteriores. Apresenta um diâmetro de 4,8 mm, torque de 20 N/cm, tampa de proteção, compatível com transferente quadrado e cônico, análogos lisos e sextavados, cilindros lisos e sextavados. Utiliza-se a chave manual para sua inserção. Este tipo de pilar é capaz de corrigir a angulação do implante em até 30°. Possui hexágono interno capaz de se adaptar em implantes de hexágono externo. Distância mínima interoclusal de 4,5 mm.
- **Minicônico:** Não há hexágono interno na base do pilar. Essa modificação foi realizada com o objetivo de facilitar a instalação dos componentes do implante. É indicado para próteses fixas múltiplas para que não haja movimento de rotação da prótese, impedido pela união entre os elementos. Possui adequado encaixe para o sistema cone morse e para implantes de hexágono interno. Possui diâmetro de 4,8 mm com torque de 20 N/cm, tampa de proteção, compatível com transferente quadrado e cônico e, cilindros lisos. Utiliza-se chave manual para sua inserção. Distância mínima interoclusal de 4,5 mm.
- **Pilar UCLA:** Sua nomenclatura advém de sua origem, Universidade da Califórnia de Los Angeles. Constitui-se de um tubo em acrílico que se acopla sobre o implante e se adapta à maioria destes. É inicialmente encerado e por meio da fundição metálica torna-se um pilar metálico. Através do enceramento é capaz de conferir à peça o formato que se deseja, além da possibilidade de ser fundido em diversas ligas metálicas. Entretanto, por se necessitar de um processo manual de fundição, a adaptação do implante pode se tornar imprecisa. Para minimizar este efeito, há no mercado ainda, pilares com porção de acoplagem em liga metálica, enquanto que o restante do tubo se apresenta em acrílico calcinável.

Neste trabalho foram utilizados 6 pilares protéticos do tipo UCLA calcinável com base metálica de Cobalto-Cromo. (Intraoss®, Sistemas de Implantes, Itaquaquecetuba, SP, Brasil).

3.9 Confeção da moldeira individualizada

Com a confecção de alívio, através da cera utilidade, nas regiões de maior retenção no modelo de gesso, houve a elaboração de uma moldeira individualizada para o caso (Figura 9). A moldeira individualizada permite maior precisão no momento da moldagem, já que é capaz de se adaptar de maneira estável sobre o modelo, pois foi construída à partir de suas características e para este objetivo.



Figura 9 – Moldeira individualizada aberta em resina acrílica quimicamente ativada.

Fonte: Elaborado pelo autora.

3.10 Inserção dos transferentes

Apresentação do manequim com os transferentes para moldeira aberta (Figura 10). As aberturas são realizadas na moldeira individual através de brocas maxicut para peça de mão nos locais dos pilares protéticos. Os transferentes são materiais capazes de se adaptarem sobre os implantes e pilares e transferirem para o modelo de gesso, após a moldagem de transferência, o formato, a posição e a angulação destes elementos. Os transferentes quadrados, que são utilizados para a moldagem com moldeira aberta, foram levados em posição e rosqueados nos implantes. A moldeira foi carregada com o material de moldagem, assim como o entorno dos transferentes. Para a moldagem podem ser utilizados materiais como siliconas de adição, siliconas de condensação, poliéter e mercaptanas.



Figura 10 – Manequim de poliuretano (NACIONAL OSSOS) com transferentes quadrados (INTRAOSS) utilizados para a moldagem de transferência em moldeira aberta individualizada.

Fonte: Elaborado pelo autora.

3.11 Moldagem de transferência

Para realizar a moldagem de transferência, para a confecção das peças protéticas, foi utilizada a moldeira individualizada com o material de moldagem selecionado, o silicone de adição, além de transferentes quadrados (Figura 11). Foram utilizados 6 transferentes de hexágono externo 3,75 mm x 11,5 mm (Intraoss®, Sistemas de Implantes, Itaquaquecetuba, SP, Brasil).

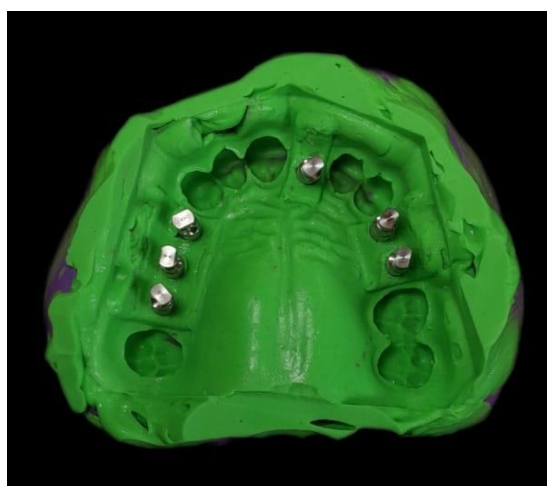


Figura 11 – Molde em silicone de adição com os respectivos análogos (INTRAOSS).

Fonte: Elaborado pelo autora.

3.12 Confeção do modelo com os análogos

Os análogos foram aparafusados aos transferentes no interior do molde e em seguida confeccionou-se a gengiva artificial no entorno dos análogos. Após a presa da gengiva artificial, verteu-se o gesso tipo IV sobre o molde para a obtenção do modelo de envio ao laboratório. Após a presa do gesso, os transferentes foram desaparafusados e ambos, molde e modelo foram separados. Foram utilizados 6 análogos de implante hexágono externo 3,75 x 11,5 mm (Intraoss®, Sistemas de Implantes, Itaquaquetuba, SP, Brasil).

3.13 Fundição metálica protética

O modelo foi enviado para a confecção laboratorial da fundição metálica protética (Figura 12), pois a prova do pilar metálico se faz necessária para checar a relação interoclusal e a adaptação. O pilar pode ser confeccionado a partir de ligas nobres, semi nobres e alternativas (Níquel-Cromo, Cromo-Cobalto, Titânio). Em seguida, a cerâmica é aplicada como revestimento estético das peças.



Figura 12 – Manequim em poliuretano (NACIONAL OSSOS) com a fundição metálica protética (Laboratório S.R.I prótese odontológica) em vista axial, frontal e lateral.

Fonte: Elaborado pelo autora.

3.14 Peças em cerâmica e mesa clínica final

Apresentação do modelo em poliuretano com as peças revestidas em cerâmica (Figura 13). A cerâmica de dissilicato de lítio foi escolhida como material de revestimento estético pois possui características físicas vantajosas como estabilidade

de cor, resistência ao desgaste além de proporcionar uma superfície com lisura superficial, o que dificulta a aderência de placa bacteriana sobre o material. Após ajustes oclusais, em relação cêntrica, lateralidade, protrusão e máxima intercuspidação as peças receberam a vitrificação final. Após a obtenção de todas as etapas obteve-se a mesa clínica completa com todos os procedimentos necessários para a reabilitação da maxila com implantes unitários (Figura 14).



Figura 13 – Modelo em poliuretano (NACIONAL OSSOS) com as peças protéticas em cerâmica sobre implantes (Laboratório S.R.I prótese odontológica).

Fonte: Elaborado pelo autora.



Figura 14 – Mesa clínica com todos os manequins e modelos necessários para reabilitação da maxila através de implantes unitários.

Fonte: Elaborado pelo autora.

4 RESULTADOS

Um modelo final em poliuretano (NACIONAL OSSOS) foi obtido com a instalação de 6 próteses em cerâmica (Laboratório S.R.I Próteses Odontológicas) sobre 6 implantes de hexágono externo 3,75 x 11,5 mm (Intraoss®, Sistemas de Implantes) em maxila, nas regiões de ausência dos elementos dentários: 11, 14, 15, 24, 25 e 26. Também foi obtida a mesa clínica final de dimensões: 40 cm x 34 cm x 8 cm, com todos os modelos em consonância com as etapas clínicas.

5 DISCUSSÃO

Os implantes dentários são comumente utilizados como opção de grande credibilidade para o tratamento reabilitador protético em pacientes parcialmente ou totalmente edêntulos. Este tratamento apresenta grandes taxas de sucesso e sobrevivência a longo prazo e por isso é amplamente preconizado atualmente [3]. A intervenção cirúrgica na implantodontia, sem que se tenha um planejamento diagnóstico favorável, pode se tornar complexa, uma vez que, deve-se manter a redução óssea alveolar dentro dos limites planejados [14]. Para tal feito, segundo Romandini et al. [12] deve-se optar sempre que possível e dentro das limitações, pela cirurgia guiada ou assistida por computador sem a utilização de retalho, pois a técnica apresenta melhores resultados em relação à precisão e a invasividade cirúrgica na colocação dos implantes. Além disso, a cirurgia guiada oferece menor tempo cirúrgico, menor morbidade intraoperatória e pós operatória e eficácia, principalmente no que diz respeito à posição e angulação pré programada dos implantes.

A utilização do guia cirúrgico possibilita a instalação favorável do implante no sítio cirúrgico, com a quantidade e profundidade correta de redução óssea em relação a prótese a ser utilizada, largura e altura suficientes da estrutura implantar conhecidas antecipadamente ao ato cirúrgico através da tomografia computadorizada capaz de estudar a posição, angulação dos componentes assim como as relações das estruturas vitais [15]. Com a finalidade avaliar a taxa de sucesso, em 5 anos de sobrevivência, de implantes realizados com guia cirúrgico, Sakkas et al. [19] avaliaram 229 pacientes, de 2008 a 2010, os quais efetuaram 368 implantes utilizando o guia com gabarito. A análise descritiva referia-se ao desenvolvimento de mucosite, peri-implantite e reabsorção óssea peri-implantar, além de falha precoce e tardia dos implantes que foram clinicamente e radiograficamente avaliados. A taxa global de sobrevivência representou 98,1% em 5 anos dos implantes. A falha precoce representou 1,07%, a presença de mucosite peri-implantar 48,2%, a reabsorção óssea peri-implantar 21,7% e a peri-implantite 5,5%. Concluindo-se, por meio de sua análise que a cirurgia guiada de implante apresenta alta taxa de sobrevivência após 5 anos de rastreamento.

Planejar e executar uma prótese sobre implante com qualidade e exatidão trata-se de um ato desafiador, principalmente em regiões estéticas, pois sem a precisão cirúrgica danos iatrogênicos são mais comumente associados a este procedimento. Por meio da tomografia computadorizada, do planejamento tridimensional por softwares e por técnicas de modelos utilizados como guia, pode-se alcançar maior precisão no planejamento e também na cirurgia resultando, na terapia com implantes, em um maior sucesso intra operatório e pós operatório [17]. Hama e Mahmood [21] avaliaram em um estudo in vitro a precisão cirúrgica em cirurgias à mão livre por cirurgiões experientes em relação às cirurgias utilizando guia cirúrgico por cirurgiões iniciantes. Os clínicos foram divididos em dois grupos e instalaram no total 60 implantes em 20 modelos de maxila em resina acrílica. Entre os grupos, houve diferença média significativa em relação às posições planejadas e reais do implante com relação ao ápice e em relação ao topo do implante. O resultado foi que, obteve-se maior precisão na colocação de implantes dentários utilizando a técnica do guia cirúrgico ainda que os cirurgiões tivessem pouca experiência clínica.

6 CONCLUSÃO

Com a revisão de literatura abordada e com a obtenção da mesa clínica para a reabilitação da maxila a partir da cirurgia de implante utilizando a técnica do guia cirúrgico tradicional, pode-se concluir que a técnica do guia com gabarito é eficaz, segura e comprovadamente precisa. Além disso, diante da complexidade, número de etapas do procedimento da implantodontia, bem como da acuidade cirúrgica requerida, uma mesa clínica demonstrativa se faz necessária para a fundamentação didática. Ainda assim, novas tecnologias e pesquisas estão surgindo, na área de instalação dos implantes com o objetivo de reduzir danos e alcançar maior longevidade do método.

REFERÊNCIAS

1. Cortez GFP, Barbosa GZ, Tôrres LHDN, Unfer B. Reasons for and consequences of tooth loss in adults and elderly people in Brazil: a qualitative metasynthesis. *Cien Saude Colet*. 2023 May;28(5):1413-1424. Portuguese, English. doi: 10.1590/1413-81232023285.01632022. Epub 2022 Oct 20. PMID: 37194875.
2. Gerritsen AE, Allen PF, Witter DJ, Bronkhorst EM, Creugers NH. Tooth loss and oral health-related quality of life: a systematic review and meta-analysis. *Health Qual Life Outcomes*. 2010 Nov 5;8:126. doi: 10.1186/1477-7525-8-126. PMID: 21050499; PMCID: PMC2992503.
3. Smeets R, Stadlinger B, Schwarz F, Beck-Broichsitter B, Jung O, Precht C et al. Impact of Dental Implant Surface Modifications on Osseointegration. *Biomed Res Int*. 2016;2016:6285620. doi: 10.1155/2016/6285620. Epub 2016 Jul 11. PMID: 27478833; PMCID: PMC4958483.
4. Gupta R, Gupta N, Weber, DDS KK. Dental Implants. 2023 Aug 8. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan—. PMID: 29262027.
5. Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg*. 1969;3(2):81-100. doi: 10.3109/02844316909036699. PMID: 4924041.
6. Duong HY, Roccuzzo A, Stähli A, Salvi GE, Lang NP, Sculean A. Oral health related quality of life of patients rehabilitated with fixed and removable implant-supported dental prostheses. *Periodontol 2000*. 2022 Feb;88(1):201-237. doi: 10.1111/prd.12419. PMID: 35103325; PMCID: PMC9304161.
7. Henry PJ. Tooth loss and implant replacement. *Aust Dent J*. 2000 Sep;45(3):150-72. doi: 10.1111/j.1834-7819.2000.tb00552.x. PMID: 11062933.
8. Hagberg K, Brånemark R, Hägg O. Questionnaire for Persons with Transfemoral Amputation (Q-TFA): initial validity and reliability of a new outcome measure. *J Rehabil Res Dev*. 2004 Sep;41(5):695-706. PMID: 15558399.
9. Mishra SK, Chowdhary R. Evolution of dental implants through the work of per-ingvar branemark: A systematic review. *Indian J Dent Res*. 2020 Nov-Dec;31(6):930-956. doi: 10.4103/ijdr.IJDR_587_18. PMID: 33753667.
10. Li Y, Brånemark R. Osseointegrated prostheses for rehabilitation following amputation : The pioneering Swedish model. *Unfallchirurg*. 2017 Apr;120(4):285-292. doi: 10.1007/s00113-017-0331-4. PMID: 28229193; PMCID: PMC5371647.

11. Pandey C, Rokaya D, Bhattarai BP. Contemporary Concepts in Osseointegration of Dental Implants: A Review. *Biomed Res Int*. 2022 Jun 14;2022:6170452. doi: 10.1155/2022/6170452. PMID: 35747499; PMCID: PMC9213185.
12. Romandini M, Ruales-Carrera E, Sadilina S, Hämmerle CHF, Sanz M. Minimal invasiveness at dental implant placement: A systematic review with meta-analyses on flapless fully guided surgery. *Periodontol* 2000. 2023 Feb;91(1):89-112. doi: 10.1111/prd.12440. Epub 2022 Jul 30. PMID: 35906928.
13. Chackartchi T, Romanos GE, Parkanyi L, Schwarz F, Sculean A. Reducing errors in guided implant surgery to optimize treatment outcomes. *Periodontol* 2000. 2022 Feb;88(1):64-72. doi: 10.1111/prd.12411. PMID: 35103317.
14. Mijiritsky E, Ben Zaken H, Shacham M, Cinar IC, Tore C, Nagy K et al. Variety of Surgical Guides and Protocols for Bone Reduction Prior to Implant Placement: A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Feb 27;18(5):2341. doi: 10.3390/ijerph18052341. PMID: 33673563; PMCID: PMC7956849.
15. Mai HN, Dam VV, Lee DH. Accuracy of Augmented Reality-Assisted Navigation in Dental Implant Surgery: Systematic Review and Meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2023 Jan 4;25:e42040. doi: 10.2196/42040. PMID: 36598798; PMCID: PMC9856431.
16. Kernen F, Kramer J, Wanner L, Wismeijer D, Nelson K, Flügge T. A review of virtual planning software for guided implant surgery - data import and visualization, drill guide design and manufacturing. *BMC Oral Health*. 2020 Sep 10;20(1):251. doi: 10.1186/s12903-020-01208-1. PMID: 32912273; PMCID: PMC7488021.
17. Kola MZ, Shah AH, Khalil HS, Rabah AM, Harby NM, Sabra SA et al. Surgical templates for dental implant positioning; current knowledge and clinical perspectives. *Niger J Surg*. 2015 Jan-Jun;21(1):1-5. doi: 10.4103/1117-6806.152720. PMID: 25838757; PMCID: PMC4382634.
18. Velasco-Ortega E, Jiménez-Guerra A, Ortiz-Garcia I, Garrido NM, Moreno-Muñoz J, Núñez-Márquez E et al. Implant Treatment by Guided Surgery Supporting Overdentures in Edentulous Mandible Patients. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Nov 11;18(22):11836. doi: 10.3390/ijerph182211836. PMID: 34831594; PMCID: PMC8622873.
19. Sakkas A, Westendorf S, Thiele OC, Schramm A, Wilde F, Pietzka S. Prosthetically guided oral implant surgery. A retrospective cohort study evaluating the 5-year surgical outcome. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW*. 2023 Aug 18;12:Doc06. doi: 10.3205/ipsr000176. PMID: 37693294; PMCID: PMC10486885.
20. La Monaca G, Pranno N, Annibali S, Di Carlo S, Pompa G, Cristalli MP.

Immediate flapless full-arch rehabilitation of edentulous jaws on 4 or 6 implants according to the prosthetic-driven planning and guided implant surgery: A retrospective study on clinical and radiographic outcomes up to 10 years of follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2022 Dec;24(6):831-844. doi: 10.1111/cid.13134. Epub 2022 Oct 5. PMID: 36197040; PMCID: PMC10092257.

21. Hama DR, Mahmood BJ. Comparison of accuracy between free-hand and surgical guide implant placement among experienced and non-experienced dental implant practitioners: an in vitro study. *J Periodontal Implant Sci*. 2023 Oct;53(5):388-401. doi: 10.5051/jpis.2204700235. Epub 2023 Apr 24. PMID: 37154109; PMCID: PMC10627737.
22. Abdelhay N, Prasad S, Gibson MP. Failure rates associated with guided versus non-guided dental implant placement: a systematic review and meta-analysis. *BDJ Open*. 2021 Aug 18;7(1):31. doi: 10.1038/s41405-021-00086-1. PMID: 34408127; PMCID: PMC8373900.
23. Schnutenhaus S, Brunken L, Edelmann C, Dreyhaupt J, Rudolph H, Luthardt RG. Alveolar ridge preservation and primary stability as influencing factors on the transfer accuracy of static guided implant placement: a prospective clinical trial. *BMC Oral Health*. 2020 Jun 29;20(1):178. doi: 10.1186/s12903-020-01155-x. PMID: 32600405; PMCID: PMC7322921.
24. Shi Y, Wang J, Ma C, Shen J, Dong X, Lin D. A systematic review of the accuracy of digital surgical guides for dental implantation. *Int J Implant Dent*. 2023 Oct 25;9(1):38. doi: 10.1186/s40729-023-00507-w. PMID: 37875645; PMCID: PMC10597938.