



Daniel Guião Fernandes

**Impacto do selamento marginal com biomaterial e cicatrizador
personalizado na alteração volumétrica dos tecidos peri-implantares após
implantes imediatos em região posterior de mandíbula: estudo de prova de
conceito**

CURITIBA
2026

Daniel Guião Fernandes

Impacto do selamento marginal com biomaterial e cicatrizador personalizado na alteração volumétrica dos tecidos peri-implantares após implantes imediatos em região posterior de mandíbula: estudo de prova de conceito

Tese apresentada a Faculdade ILAPEO como parte dos requisitos para obtenção de título de Doutor em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Elcio Marcantonio Junior

CURITIBA
2026

Daniel Guião Fernandes

Impacto do selamento marginal com biomaterial e cicatrizador personalizado na alteração volumétrica dos tecidos peri-implantares após implantes imediatos em região posterior de mandíbula: estudo de prova de conceito

Presidente da Banca Orientador: Prof. Dr. Elcio Marcantonio Juíniór

BANCA EXAMINADORA

Prof(a). Dr(a). Rubens Moreno de Freitas
Prof(a). Dr(a). Tatiana Miranda Deliberador
Prof(a). Dr(a). Fausto Frizzera
Prof(a). Dr(a). Elton Gonçalves Zenóbio

Aprovada em: 27-09-2026

Dedicatória

Dedico este trabalho, primeiramente, à minha família, Juliana e Julia, que são o meu maior motivo para seguir em frente.

Aos meus pais, Lourenço e Stael, que nunca mediram esforços para me apoiar nos meus estudos, nas minhas decisões e em tudo que me propus a realizar.

Ao meu sócio, amigo e colega Lucas Padovani, pela parceria nos últimos anos, tanto na vida pessoal quanto na acadêmica, e pelo apoio e incentivo de sempre.

À Jessica, minha auxiliar e amiga, que zela por toda a rotina do consultório e dos cursos. Sem a sua ajuda, a conclusão deste trabalho não seria possível.

Aos meus alunos, por serem o meu grande estímulo para buscar o conhecimento e compartilhar com eles o que há de melhor na literatura científica.

Aos meus pacientes, que se dispuseram a participar deste estudo, contribuindo imensamente para o meu crescimento profissional.

Agradecimentos

Ao meu orientador, Prof. Dr. Elcio Marcantonio Junior, pela excelência na orientação, pelo rigor científico e por guiar meus passos ao longo do desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO), instituição que me acolheu durante este período, em nome de todo o seu corpo docente, pela dedicação ao ensino, e aos funcionários, pelo suporte e auxílio diário.

À Neodent, pelo fundamental fomento à pesquisa e pela generosa doação dos materiais, sem os quais a viabilização e a execução deste estudo não seriam possíveis.

Ao Professor Rubens Moreno de Freitas, pelos ensinamentos valiosos e, de maneira muito especial, pela amizade construída.

Ao Professor Padovan, pela confiança depositada em meu trabalho, por acreditar no meu potencial e pelo convite para ministrar aulas nos cursos da escola, o que representou um marco de grande crescimento na minha trajetória.

Aos meus colegas de jornada, Erton Miasawa, Janderson Cardoso e Danielle Giosa. O companheirismo de vocês foi essencial para que a rotina de estudos e as viagens a Curitiba se tornassem muito mais leves e agradáveis.

Sumário

1. Artigo científico 1	7
2. Artigo científico 2	31

1. Artigo científico 1

Artigo de acordo com as normas da Faculdade ILAPEO.

IMPACTO DO SELAMENTO MARGINAL COM BIOMATERIAL E CICATRIZADOR PERSONALIZADO NA ALTERAÇÃO VOLUMÉTRICA DOS TECIDOS PERI-IMPLANTARES APÓS IMPLANTES IMEDIATOS EM REGIÃO POSTERIOR DE MANDÍBULA: ESTUDO DE PROVA DE CONCEITO

Daniel Guião Fernandes¹
Elcio Marcontonio Jr²

¹ Doutorando do Programa de Doutorado Profissional em Odontologia da Faculdade ILAPEO.

² Professor do Programa de Doutorado Profissional em Odontologia da Faculdade ILAPEO.

RESUMO

Objetivo: Avaliar o desempenho clínico e tomográfico de cicatrizadores personalizados no selamento de alvéolos após instalação imediata de implantes em região de molares, utilizando ou não substitutos ósseos. **Métodos:** Treze pacientes com indicação de exodontia de molar inferior foram selecionados e randomizados em dois grupos. O grupo controle (n=6) foi submetido à exodontia, instalação imediata do implante, preenchimento do *gap* alveolar com osso mineral bovino desproteínizado e instalação de cicatrizador personalizado. O grupo teste (n=7) recebeu o mesmo protocolo cirúrgico e o cicatrizador personalizado, porém sem a utilização de qualquer substituto ósseo. Foram realizadas análises tomográficas (TCFC) para mensurar as alterações dimensionais ósseas da tábua vestibular e escaneamentos intraorais para a análise volumétrica dos tecidos moles. Ambas as análises ocorreram nos tempos pré-operatório, 15 dias e 6 meses (180 dias). A sintomatologia dolorosa pós-operatória também foi avaliada pela Escala Analógica Visual (VAS) em intervalos de 3, 7, 15 e 30 dias. **Resultados:** Na análise tomográfica, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quanto à espessura da crista em 15 e 180 dias. Contudo, a espessura 3 mm abaixo da crista apresentou uma tendência à diferença, com o grupo teste exibindo valores numericamente maiores. Na análise volumétrica, houve diminuição significativa de volume ao longo do tempo em ambos os grupos. No entanto, notou-se uma diferença acentuada no grupo teste, que exibiu perdas volumétricas significativamente maiores em 15 e 180 dias, sendo essa perda mais severa na face vestibular em relação à lingual. Quanto à avaliação de dor, o grupo teste apresentou valores médios significativamente menores que o grupo controle, mas apenas nos dias 3 e 7. **Conclusão:** O selamento biológico proporcionado apenas pelo cicatrizador personalizado é insuficiente para garantir a manutenção volumétrica na região posterior, resultando em remodelação acentuada quando o enxerto não é realizado. Conclui-se que o uso do biomaterial (regeneração simultânea à exodontia) associado ao cicatrizador personalizado é uma medida fundamental e segura para mitigar a redução do volume do rebordo, garantindo o suporte necessário aos tecidos e a longevidade funcional da reabilitação.

Palavras-chave: Implantes dentários; Substitutos ósseos; Regeneração óssea.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the clinical and tomographic performance of customized healing abutments in sealing sockets following immediate implant placement in the molar region, with or without the use of bone substitutes. **Methods:** Thirteen patients indicated for mandibular molar extraction were selected and randomized into two groups. The control group (n=6) underwent extraction, immediate implant placement, filling of the alveolar gap with deproteinized bovine bone mineral, and placement of a customized healing abutment. The test group (n=7) received the same surgical protocol and customized healing abutment, but without the use of any bone substitute. Cone beam computed tomography (CBCT) analyses were performed to measure the dimensional bone changes of the buccal plate, alongside intraoral scans for the volumetric analysis of soft tissues. Both analyses were conducted preoperatively, at 15 days, and at 6 months (180 days). Postoperative pain symptomatology was also evaluated using the Visual Analogue Scale (VAS) at intervals of 3, 7, 15, and 30 days. **Results:** In the tomographic analysis, no statistically significant differences were observed between the groups regarding crestal thickness at 15 and 180 days. However, the thickness 3 mm below the crest showed a trend toward a difference, with the test group exhibiting numerically higher values. In the volumetric analysis, there was a significant decrease in volume over time in both groups. Nevertheless, a marked difference was noted in the test group, which exhibited significantly greater volumetric losses at 15 and 180 days, with this loss being more severe on the buccal aspect compared to the lingual. Regarding pain assessment, the test group presented significantly lower mean values than the control group, but only on days 3 and 7. **Conclusion:** The biological sealing provided solely by the customized healing abutment is insufficient to ensure volumetric maintenance in the posterior region, resulting in pronounced remodeling when grafting is not performed. It is concluded that the use of a biomaterial (simultaneous regeneration at the time of extraction) associated with the customized healing abutment is a fundamental and safe measure to mitigate ridge volume reduction, ensuring the necessary support for tissues and the functional longevity of the rehabilitation.

Keywords: Dental implants; Bone substitutes, Bone regeneration

INTRODUÇÃO

As alterações dimensionais da crista alveolar decorrentes do processo de remodelação óssea pós-exodontia representam um desafio crítico no planejamento da reabilitação oral ^{1,2}

A preservação da arquitetura tecidual é determinante para o sucesso estético e funcional, o que confere à escolha da técnica cirúrgica uma importância estratégica fundamental³. Historicamente, a instalação imediata de implantes imediatos, descrita por Schulte⁴, consolidou-se como uma modalidade terapêutica amplamente investigada, visando otimizar o tempo de tratamento e a manutenção das estruturas peri-implantares.

Ao instalar um implante imediato em um alvéolo, há uma discrepância volumétrica entre o diâmetro do implante e as paredes alveolares, estabelecendo clinicamente um espaço, denominado “gap”⁵. A literatura científica preconiza, majoritariamente, que o preenchimento desse espaço é essencial para mitigar a reabsorção da tábua óssea vestibular e prevenir colapsos nos tecidos moles adjacentes^{6,7}. Nesse cenário, o osso mineral bovino desproteinizado (DBBM) destaca-se como o biomaterial de escolha, favorecido por sua biocompatibilidade, baixa morbidade operatória e, principalmente, por sua taxa de reabsorção lenta, que favorece a estabilidade volumétrica a longo prazo^{8,9}.

A eficácia dos componentes protéticos customizados (cicatrizadores personalizados) no selamento alveolar tem sido corroborada por evidências tomográficas, que demonstram alterações reduzidas, tanto na altura quanto na largura da crista óssea em regiões posteriores¹⁰. A regeneração óssea guiada no alvéolo depende criticamente do selamento adequado do enxerto, impedindo sua exposição ao meio oral e a consequente contaminação bacteriana^{11,12}. Tradicionalmente, o uso de enxertos gengivais livres autógenos tem sido empregado com sucesso¹³, embora apresente a desvantagem inerente da necessidade de um segundo sítio cirúrgico, elevando o desconforto pós-operatório. Alternativamente, o fechamento primário por meio do avanço de retalhos, conquanto eficaz no selamento, frequentemente resulta na alteração da linha mucogengival e na redução da faixa de mucosa ceratinizada¹⁴, o que pode comprometer a saúde peri-implantar futura¹⁵.

Em resposta a essas limitações, surgiram abordagens contemporâneas focadas no uso de cicatrizadores personalizados. Confeccionados em polímeros de alto desempenho, como o Polyetheretherketone (PEEK), esses dispositivos permitem uma adaptação anatômica precisa através de sua personalização com resinas fotopolimerizáveis¹⁶. Além de promoverem o selamento biológico do alvéolo e a manutenção das dimensões dos tecidos duros e moles, evidências sugerem que o uso desses componentes pode, em cenários específicos, dispensar a utilização de enxertos ósseos^{17,18}.

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo avaliar o desempenho clínico e radiográfico de cicatrizadores personalizados no selamento de alvéolos após instalação imediata de implantes em região de molares, utilizando ou não substitutos ósseos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Aspectos éticos e consentimento dos pacientes

Este estudo clínico foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAr-UNESP) sob o número 50169721.6.0000.5416, sendo realizado na LDF Clínica Odontológica (Belo Horizonte, Minas Gerais). Todos os participantes foram devidamente informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes do início do tratamento.

Critérios de inclusão e exclusão

A amostra foi composta por indivíduos com idade superior a 18 anos, que apresentavam indicação de exodontia de molar inferior decorrente de lesão de cárie extensa, fratura radicular ou prognóstico endodôntico desfavorável. Para a inclusão, os dentes deveriam exibir divergência radicular e/ou remanescente ósseo suficiente para viabilizar a instalação imediata de implante em adequado posicionamento tridimensional.

Foram adotados como critérios de exclusão: presença de infecção aguda no dente em questão, tabagismo, doença periodontal ativa ou perda óssea superior a um terço das paredes alveolares. Adicionalmente, foram excluídos do estudo os pacientes que apresentavam lesões infraósseas ou periapicais nos elementos adjacentes ao sítio da instalação do implante, bem como gestantes, lactantes ou participantes com intenção de engravidar durante o período do estudo.

Metodologia

Após a inclusão dos participantes elegíveis para o estudo, foi realizada a alocação aleatória nos grupos controle e teste por meio de uma sequência de randomização previamente estabelecida. A sequência de alocação foi elaborada antes do início das intervenções e determinou, de forma não previsível para o operador, a distribuição dos participantes entre os dois grupos. Para cada participante incluído, a alocação correspondente era consultada previamente à realização do procedimento cirúrgico.

O grupo controle (C) foi submetido à exodontia do molar inferior, seguida da instalação imediata do implante, preenchimento do gap alveolar com substituto ósseo mineral bovino desproteinizado (Cerabone, Straumann, Basel, Suíça) e instalação de cicatrizador personalizado. O grupo teste (T) recebeu o mesmo protocolo cirúrgico, porém sem a utilização de substituto ósseo, sendo o gap preenchido apenas pelo coágulo sanguíneo e posteriormente selado com cicatrizador personalizado.

A sequência de randomização foi utilizada exclusivamente para determinar a alocação dos participantes aos grupos, não havendo interferência do operador na definição do tratamento. Todos os procedimentos cirúrgicos e protéticos foram realizados por um único profissional, especialista e experiente nas técnicas empregadas.

Procedimento cirúrgico

Como protocolo de profilaxia antibiótica do sítio cirúrgico, os participantes receberam uma dose de 1 g de amoxicilina uma hora antes do início do procedimento. Previamente aos procedimentos clínicos, realizaram bochecho com 15 mL de digluconato de clorexidina a 0,12% por um minuto, seguido da assepsia extraoral com digluconato de clorexidina a 2%. A anestesia local (Articaína 4% com epinefrina 1:100.000, Nova DFL®, Brasil) foi administrada por meio do bloqueio dos nervos alveolar inferior, lingual e bucal, complementada por infiltrações locais na região do molar indicado para exodontia.

A exodontia foi executada de forma minimamente traumática, sem descolamento de retalho (flapless), separando as duas raízes com broca zekrya (Komet Medical Gebr. Brasseler GmbH & Co., Lemgo, Alemanha) em alta rotação e tendo as raízes elevadas por alavancas Apexo (Rio Claro, São Paulo, Brasil). Após a remoção do elemento, procedeu-se à curetagem com cureta Lucas serrilhada (Supremo, Caieiras, São Paulo, Brasil) e inspeção das paredes alveolares com sonda periodontal nº15 (Hu-Friedy, Chicago, EUA), visando confirmar a viabilidade clínica para a instalação do implante em posicionamento tridimensional adequado.

O alvéolo foi irrigado abundantemente com 20 mL de solução salina estéril (cloreto de sódio a 0,9%). Sequencialmente, os implantes (Helix Grand Morse® Acqua, Neodent®, Curitiba, Brasil) foram instalados posicionando-se a plataforma a 4 mm da margem gengival vestibular, seguindo o protocolo de fresagem proposto pela empresa fabricante. A inserção do implante foi iniciada por meio de contra-ângulo e finalizada com catraca cirúrgica e torquímetro manual para aferição do torque final.

Posteriormente, um cicatrizador em PEEK (Neodent®, Curitiba, Brasil) foi instalado e personalizado com acréscimos em resina fluida (Sigma Flow, DFL, Rio de Janeiro, Brasil) até se obter o vedamento da embocadura alveolar. O perfil de emergência, compreendendo as áreas crítica e subcrítica, foi esculpido com a mesma resina mencionada anteriormente e polido com borrachas de exacerapol e escovas (DHpro, Paranaguá, Paraná, Brasil).

Após a confecção, o cicatrizador personalizado foi desinfetado em solução aquosa de clorexidina a 2%. Nesta etapa, o grupo controle recebeu o preenchimento do gap alveolar com substituto ósseo mineral bovino desproteinizado, com partículas de 0,5mm a 1mm (Cerabone, Straumann, Basel, Suíça), enquanto no grupo teste o alvéolo foi preenchido apenas pelo coágulo sanguíneo, sendo ambos selados com os respectivos cicatrizadores personalizados previamente confeccionados, dispensando a necessidade de suturas. Ao término do procedimento cirúrgico, os participantes foram orientados quanto aos cuidados pós-operatórios. A terapia farmacológica complementar consistiu em Amoxicilina (875 mg a cada 12 horas, por 7 dias), Ibuprofeno (600

mg a cada 8 horas, por 3 dias) e Dipirona (1 g a cada 6 horas, por 3 dias), além de bochechos suaves com digluconato de clorexidina a 0,12%, três vezes ao dia, durante 7 dias.

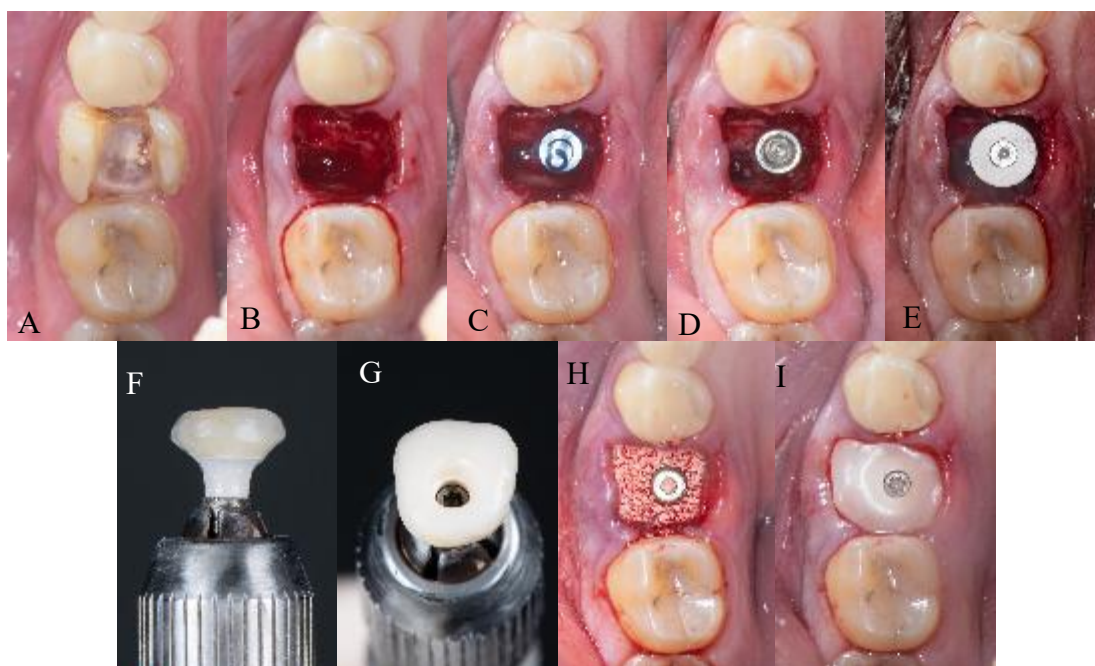


Figura 1: Sequência de instalação de implante imediato. 1A: aspecto clínico antes da exodontia; 1B: Alvéolo após a exodontia; 1C: Conferência da perfuração com paralelizador; 1D: Implante instalado no septo; 1E cicatrizador personalizável em PEEK; 1F: Cicatrizador personalizado com resina; 1F: Cicatrizador personalizado após polimento; 1H: Substituto ósseo acomodado no alvéolo (grupo controle); 1I: Cicatrizador personalizado em posição, selando o alvéolo.

Análises

Análise tomográfica

Os participantes foram submetidos a exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) de alta resolução em três momentos distintos: T0 (pré-operatório), T1 (15 dias pós operatório) e T2 (6 meses pós operatório). As imagens foram obtidas através do sistema Veraview X800 (J. Morita Mfg. Corp., Kyoto, Japão). A análise das alterações dimensionais do tecido ósseo foi realizada a partir dos arquivos DICOM utilizando o software OnDemand 3D (OnDemand 3D dental, Tustin, CA, EUA). As seguintes variáveis foram mensuradas nos tempos T1 e T2 (Figura 2):

- Espessura linear da tábua óssea vestibular ao nível da plataforma do implante;
- Espessura da cortical ao nível da plataforma do implante;

-
- Espessura linear da tábua óssea vestibular localizada 3 mm apicalmente à plataforma do implante;
- Espessura da cortical 3mm apicalmente a plataforma do implante
- Contorno vestibular da mandíbula entre as duas medidas (plataforma e 3mm abaixo).

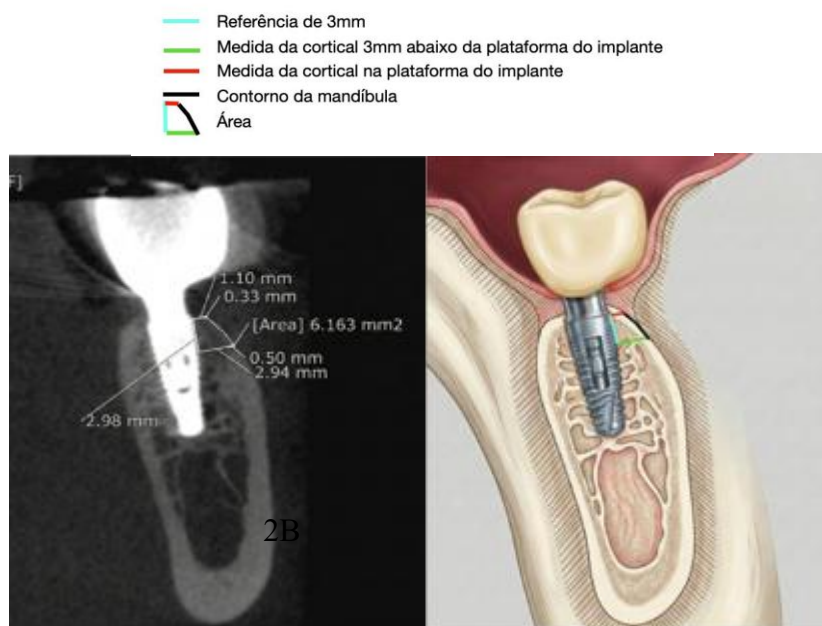


Figura 2: 2A: exemplo das medidas realizadas na tomografia (OnDemand 3D); 2B: reconstrução esquemática da imagem, gerada com auxílio de inteligência artificial generativa (Gemini, Google), para orientação das medidas realizadas.

Análise volumétrica do tecido mole - escaneamento intra-oral.

Os participantes foram submetidos a escaneamento intraoral em quatro momentos distintos: antes do procedimento cirúrgico (E0), aos 15 dias (E1), aos 180 dias (E2) e aos 360 dias (E3). Todos os arquivos .PLY obtidos dos escaneamentos (E0, E1, E2 e E3) foram sobrepostos ao DICOM da tomografia realizada com 15 dias da instalação do implante (T1) (CoDiagnostix®, Dental Wings Inc., Montreal, Canadá). Foram feitas medições lineares na

vestibular (V) e na lingual (L), em 4 tempos diferentes (0, 15, 180 e 365 dias), usando um ponto fixo como referência (em média 2mm abaixo da margem gengival em E0) (Figura 3).

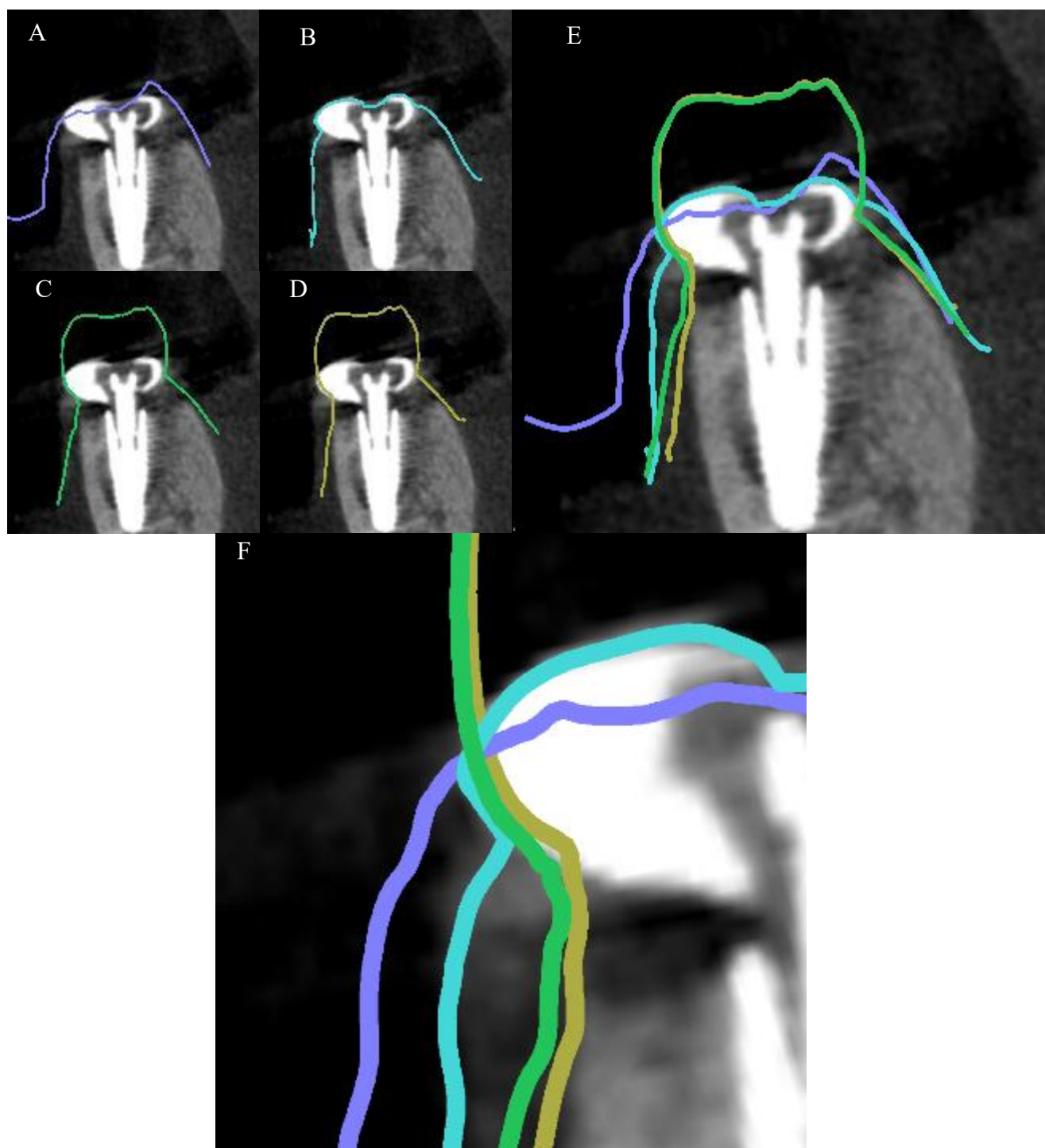


Figura 3: Sobreposição dos escaneamentos no arquivo DICOM da tomografia realizada com 15 dias (T1) 3A: Sobreposição de E0 sobre T1. 3B: Sobreposição de E1 sobre T1; 3C: Sobreposição de E2 sobre T1; 3D: Sobreposição de E3 sobre T1; 3E: Sobreposição de todos os escaneamento (E0, E1, E2, e E3) sobre T1; 3F: Esquema de medidas realizadas 2mm abaixo da margem gengival em E0 (antes da cirurgia).

Escala Analógica Visual (VAS)

Para a avaliação da sintomatologia dolorosa, empregou-se a Escala Visual Analógica (VAS). Os participantes reportaram o nível de dor nos intervalos de 3, 7, 15 e 30 dias pós-operatórios.

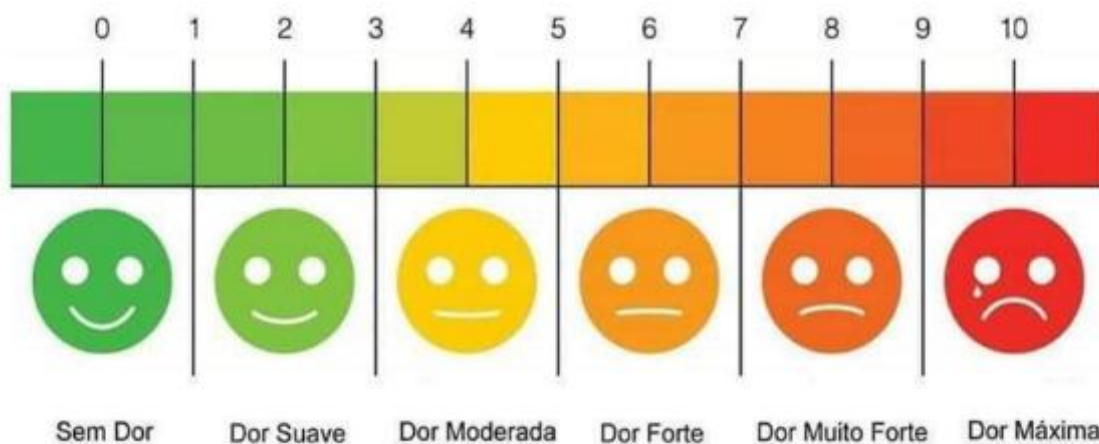


Figura 4: Escala visual analógica

Análise estatística

Foi realizada uma análise descritiva das medidas no escaneamento, de dor e na tomografia nos pacientes selecionados. Esta análise tem o objetivo de calcular a média e o desvio padrão e testar a normalidade de cada variável na sua unidade original, após aplicar a transformação logarítmica (quando possível). A análise estatística foi realizada para todos os pacientes disponíveis e separadamente para cada grupo e cada tempo. Além disso, testar diferenças entre os dois grupos (controle e teste), considerando as medidas ao longo do tempo no mesmo paciente (autocorrelação). As variáveis testadas serão: medidas no escaneamento, de dor e na tomografia.

RESULTADOS

Análise tomográfica

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para todas as variáveis analisadas em 15 e 180 dias (espessura da crista, espessura 3mm abaixo da crista e área).

Porém, a medida “espessura 3mm abaixo da crista” apresentou uma tendência à diferença (p marginal), com o grupo teste exibindo valores numericamente maiores do que o grupo controle, de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 1: Comparação entre os grupos (C e T) em todas as variáveis analisadas
Análise tomográfica

Variável	Graus de liberdade	Estatística F	Valor p
Dias	1	0,2	0,682
Espessura	1	3,2	0,102
Cortical	1	1,1	0,317
Espessura 3mm	1	1,6	0,233
Cortical 3mm	1	4,5	0,058
Área	1	1,2	0,300

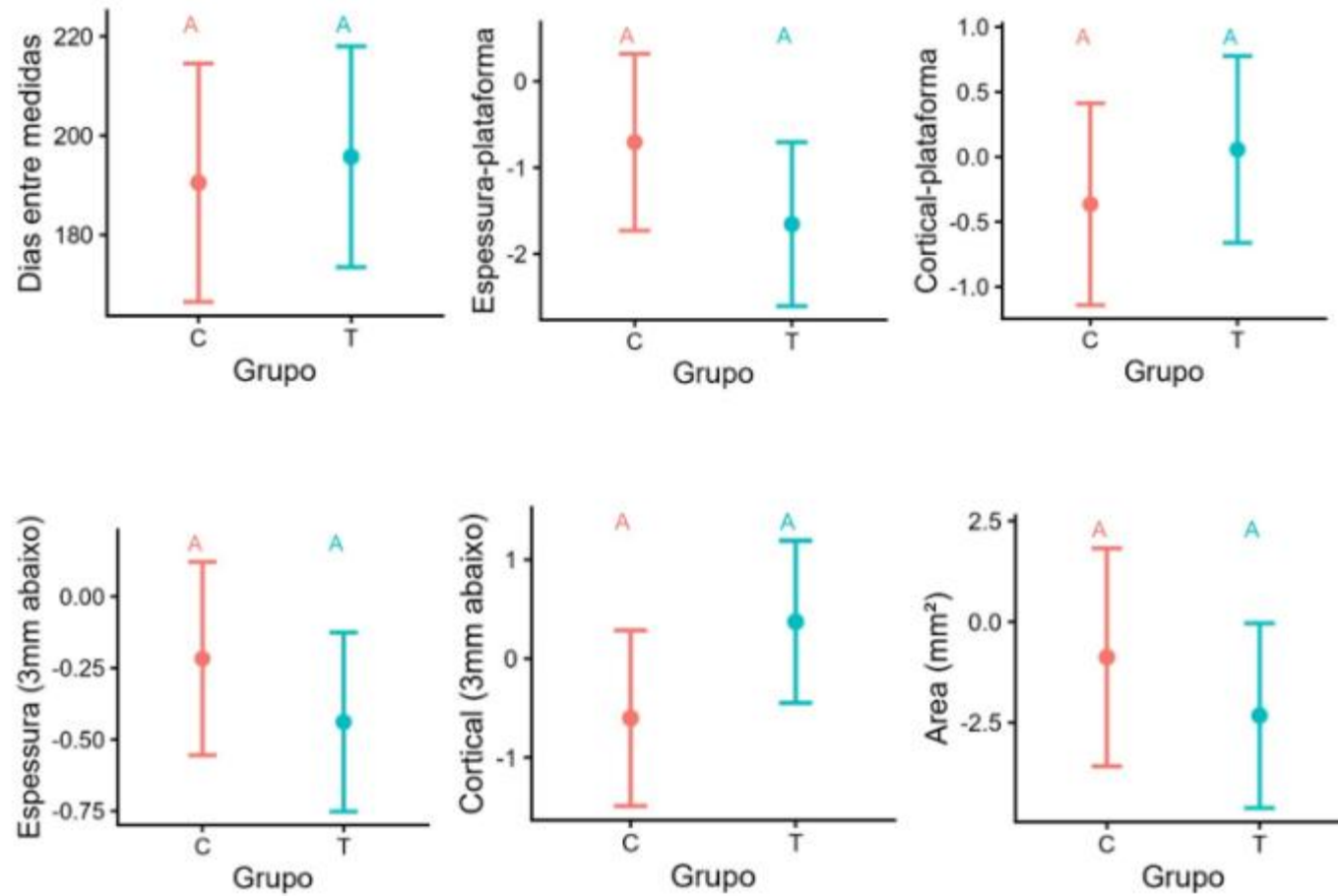


Figura 5: Os pontos no gráfico representam as médias para cada grupo e as barras de erro especificam o intervalo de 95% de confiança para a média populacional. As letras acima de cada grupo representam o resultado do teste. Grupos que compartilham a mesma letra, não possuem diferenças significativas entre si a um nível de significância de 5%. Destacando que estamos avaliando a diferença dos valores entre o tempo inicial e final.

Análise do tecido mole - escaneamento intra-oral.

Ao longo do tempo, houve diminuição significativa das medias realizadas em ambos os grupos. Notou-se diferença mais acentuada no grupo teste (sem enxerto), especialmente em 15 e 180 dias. Além disso, foram observadas diferenças significativas no volume vestibular e lingual no grupo teste em 15 e 180 dias, sendo que a vestibular apresentou perda significativamente maiores que a lingual no grupo teste em 15 e 180 dias, sendo que a vestibular apresentou perda significativamente maiores que a lingual.

Tabela 2: Significância global dos fatores testados (Grupo, Tempo e Local), incluindo suas interações

Análise do tecido mole (escaneamento intraoral)

Fator	Graus de liberdade	Estatística χ^2	Valor p
Grupo	1	4,0	0,044
Tempo	3	95,0	<0,001
Local	1	2,7	0,099
Grupo:Tempo	3	5,4	0,148
Grupo:Local	1	0,9	0,331
Tempo:Local	3	12,4	0,006
Grupo:Tempo:Local	3	18,0	<0,001

Análise do tecido mole (escaneamento intraoral)

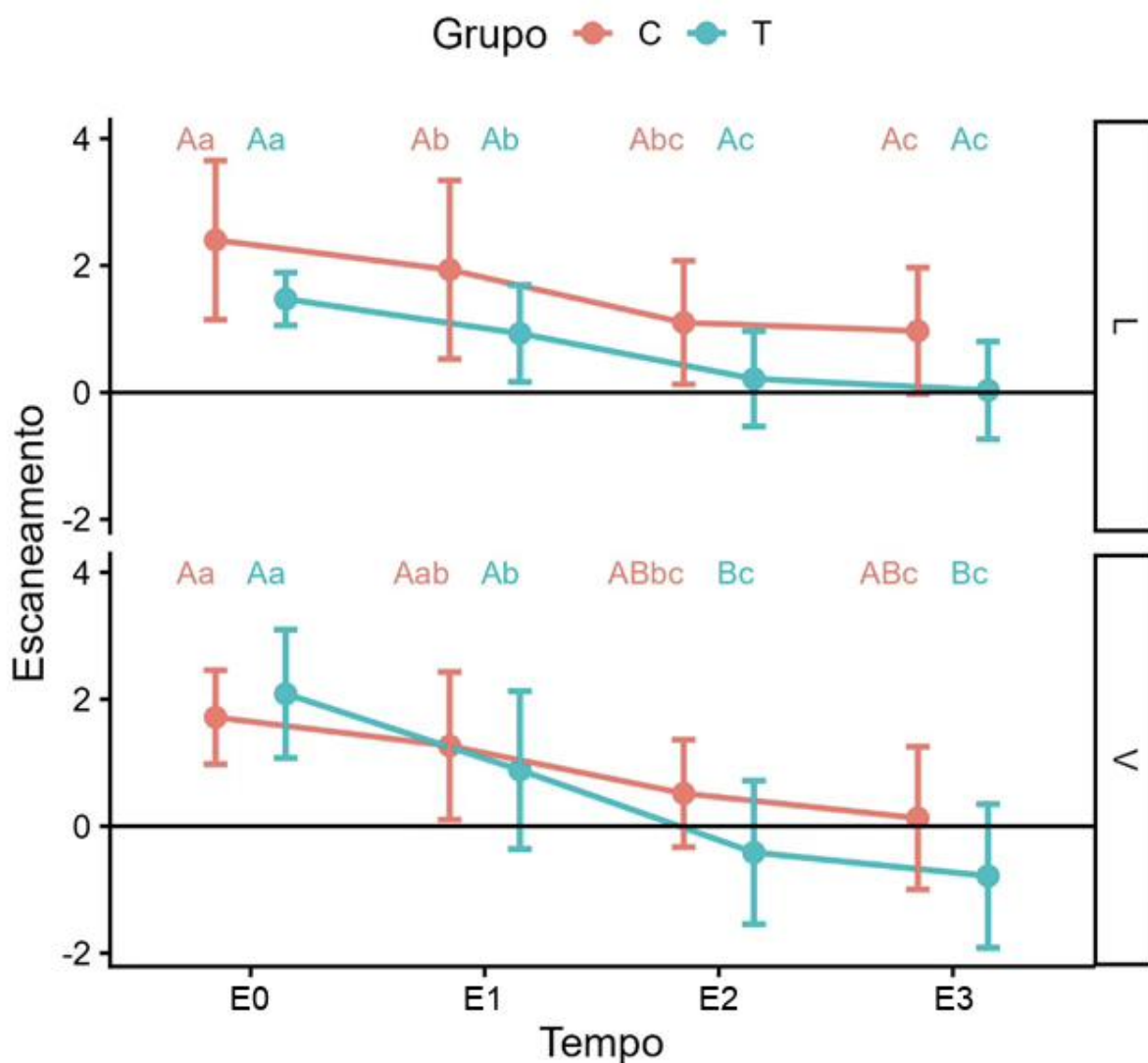


Figura 6: Os pontos no gráfico representam as médias para cada grupo em cada local e em cada tempo. As barras de erro especificam o intervalo de 95% de confiança para a média populacional. As letras acima de cada média representam as comparações múltiplas (pairwise). Letras maiúsculas especificam diferenças entre grupos e locais para um mesmo tempo. Letras minúsculas especificam as diferenças entre tempos para um mesmo grupo e local. Pontos que compartilham pelo menos uma mesma letra, não possuem diferenças significativas entre si a um nível de significância de 5%.

Escala de dor

Ao comparar a escala de dor entre grupos, o grupo teste apresentou valores médios significativamente menores que o grupo controle apenas nos dias 3 e 7.

Tabela 3: Comparação entre as variáveis analisadas em relação a VAS.

Escala de dor

Fator	Graus de liberdade	Estatística F	Valor p
Grupo	1	12,7	<0,001
Tempo	3	18,7	<0,001
Grupo:Tempo	3	0	1,000

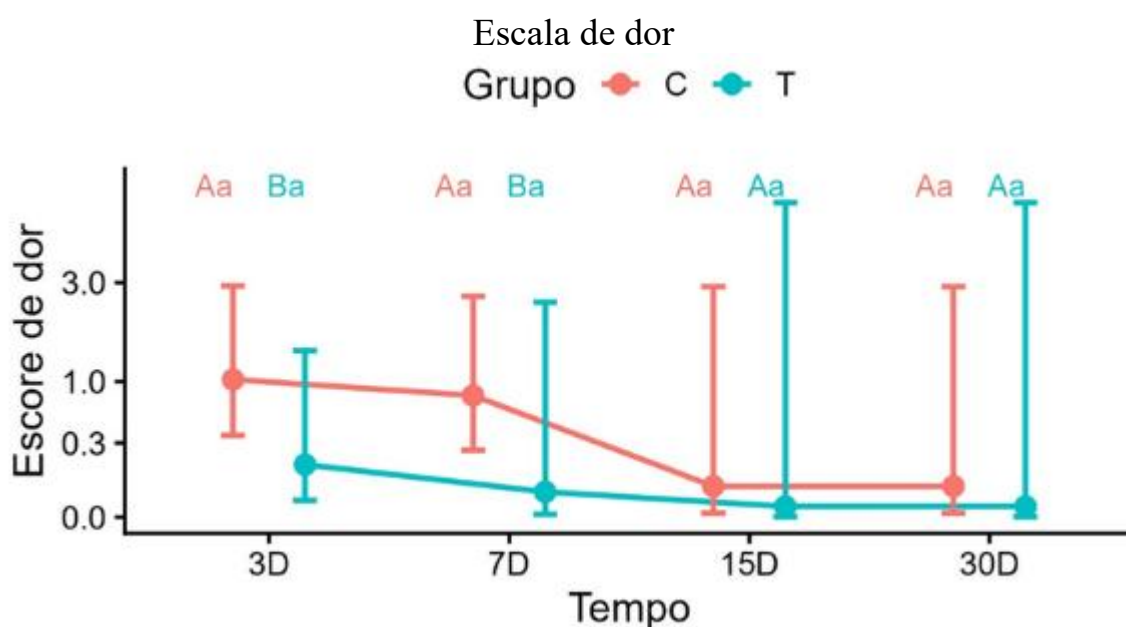


Figura 7: Gráfico da comparação entre as variáveis analisadas em relação a VAS.

DISCUSSÃO

O uso de cicatrizadores personalizados associados à instalação de implantes imediatos proporciona uma maior estabilidade dos tecidos periimplantares²⁰. Sua utilização pode contribuir de forma relevante para o condicionamento dos tecidos gengivais peri-implantares, sobretudo em casos de implantes imediatos. Ao individualizar o perfil de emergência desde a

fase cirúrgica, esse dispositivo atua como guia para a cicatrização dos tecidos moles e para a manutenção da arquitetura dos mesmos, favorecendo a preservação do contorno vestibular e das papilas. Ensaio clínico randomizado relataram melhores índices estéticos peri-implantares, maior presença de papila e menor desconforto do paciente em comparação com cicatrizadores²¹⁻²³ convencionais. Assim, seu emprego pode reduzir a necessidade de manipulações adicionais dos tecidos moles durante a reabilitação protética e contribuir para resultados estéticos mais previsíveis.

Porém, pouco se discute na literatura sobre a real necessidade de utilização ou não de biomateriais neste contexto. A partir dos estudos de Araújo²⁴, entende-se que a remodelação óssea após exodontia acontece principalmente afetando a parede vestibular. No presente estudo notou-se que além da parede vestibular, ela acontece também na parede lingual, normalmente mais espessa. Esses achados tem relevância clínica pois as alterações dimensionais levam a uma redução substancial do volume total do rebordo alveolar que, se não gerenciada, pode comprometer o selamento mucoso peri-implantar e favorecer a recessão tecidual, expondo componentes protéticos ou a superfície do implante a longo prazo, independentemente do fenótipo gengival inicial^{3,25}.

Mesmo que a parede lingual apresente remodelação menor que a vestibular, isso deve ser levado em conta.

A literatura recomenda o preenchimento do gap existente entre o implante e as paredes ósseas circundantes do alvéolo com biomaterial não com o intuito de evitar a remodelação óssea, mas sim de compensar a perda horizontal que irá acontecer ao longo do tempo^{24,26}. Para isso, a seleção de um biomaterial que tenha como característica a lenta reabsorção de suas partículas é de suma importância para a manutenção do volume a longo prazo^{27,28}.

Portanto, a escolha do biomaterial de origem xenógena é adequada e biologicamente validada para este objetivo^{1,29}. Os achados do presente estudo ratificam tal conduta, uma vez

que a diferença significativa encontrada entre os grupos ($p=0,044$) demonstra clinicamente a capacidade compensatória do biomaterial frente às alterações dimensionais pós-exodontia.

Mesmo com a utilização de um biomaterial de lenta reabsorção, alterações dimensionais ainda podem ocorrer durante o processo de cicatrização, pois nenhum protocolo de preservação alveolar é capaz de manter integralmente as dimensões originais do rebordo³⁰⁻³². Esse achado reforça que o objetivo do enxerto não é impedir completamente a remodelação pós-exodontia, mas atuar como arcabouço de manutenção e compensar, ao menos parcialmente, a perda volumétrica esperada ao longo do tempo³⁰⁻³¹.

Uma vez preenchido o gap, o desafio subsequente reside no fechamento do alvéolo e na modelação dos tecidos moles supracrestais. A literatura aponta que o uso de cicatrizadores cilíndricos convencionais em alvéolos de molares, que possuem formato irregular, podem resultar em discrepâncias nas interfaces e instabilidade do coágulo¹⁶. Nesse sentido, a utilização de cicatrizadores personalizados atua como uma barreira mecânica que transfere o perfil de emergência ideal da zona crítica para a zona de transição protética, promovendo o chamado "selamento do alvéolo"^{17,33}. No presente estudo, essa estratégia de selamento foi aplicada em ambos os grupos. Dessa forma, a diferença significativa de volume encontrada não pode ser atribuída ao colapso dos tecidos moles, uma vez que ambos os grupos foram devidamente suportados pelo cicatrizador personalizado em todos os pacientes. A eficácia do biomaterial em compensar a remodelação óssea confirma que o selamento biológico, isoladamente, é insuficiente para a manutenção volumétrica na região posterior.

A extrapolação direta dos dados obtidos em estudos de região anterior para sítios posteriores deve ser feita com cautela, dadas as distinções anatômicas e biomecânicas envolvidas. Enquanto na zona estética a preocupação central reside na harmonia da arquitetura gengival visível, na região posterior o objetivo primordial da preservação volumétrica é funcional e para possibilitar a higienização adequada³⁴. A presença de alvéolos com múltiplas

raízes e septos interradiculares cria gaps irregulares e de grandes dimensões que, se não gerenciados adequadamente, resultam em defeitos de contorno na face vestibular e lingual³⁵. Tais concavidades dificultam o controle de placa bacteriana pelo paciente, podendo comprometer a longevidade do implante devido ao risco aumentado de inflamação nos tecidos peri-implantares³⁶. Os resultados deste trabalho evidenciam que a remodelação óssea em molares segue padrões de redução volumétrica que justificam a intervenção regenerativa, reforçando a necessidade do uso de biomateriais mesmo em áreas onde a demanda estética não é uma prioridade.

Além dos parâmetros biológicos de estabilidade tecidual, a avaliação da percepção do paciente quanto à morbidade pós-operatória assume papel importante no desfecho clínico voltado ao paciente¹⁶. Os resultados deste estudo demonstraram baixos índices de dor em ambos os grupos, corroborando a literatura que associa a cirurgia sem retalho (flapless) a uma redução drástica do edema, da inflamação e do desconforto agudo^{37,38}. Porém, ao analisar se houve diferença entre os grupos, notou-se que o **grupo controle** apresentou escores de dor superiores nas primeiras 72 horas em comparação ao **grupo teste** ($p < 0,001$). Tal achado pode ser fisiologicamente justificado pelo maior trauma local decorrente da manipulação necessária para a inserção e acomodação do biomaterial contra as paredes³⁹. A introdução do enxerto exige uma instrumentação adicional do leito receptor que, somada à resposta inflamatória inicial inerente à presença do material particulado, pode exacerbar a sensibilidade local na fase aguda⁴⁰. Entretanto, é fundamental distinguir significância estatística de relevância clínica. Mesmo com escores superiores, a média de dor no grupo controle manteve-se em níveis classificados como leves, demonstrando que a incorporação do biomaterial ao protocolo cirúrgico não impõe um ônus pós-operatório severo que contraindique a sua utilização.

A busca por protocolos simplificados, que dispensam o uso de biomateriais em implantes imediatos visando otimizar tempo e custo, tem sido amplamente discutida na literatura recente ^{18,41,42}.

Contudo, os dados obtidos neste estudo confrontam essa abordagem minimalista ao demonstrar que o coágulo sanguíneo, isoladamente, é incapaz de oferecer suporte suficiente para contrabalançar a tendência de colapso dos tecidos moles durante o reparo. Consequentemente, a opção por não enxertar resulta em uma remodelação acentuada, com um alto custo biológico traduzido na perda volumétrica do rebordo, que frequentemente demanda intervenções reconstrutivas secundárias de maior complexidade e morbidade para o paciente ⁴³⁻⁴⁴.

A interpretação dos resultados apresentados deve considerar as limitações do estudo. Embora o tamanho da amostra tenha sido suficiente para demonstrar diferenças estatísticas, o período de acompanhamento (180 dias) não permite conclusões definitivas sobre a estabilidade volumétrica a longo prazo. Além disso, variações biológicas individuais entre os pacientes podem influenciar o padrão de remodelação óssea de formas distintas.

Portanto, estudos futuros com amostras ampliadas e maior tempo de observação são necessários para confirmar a estabilidade destes resultados. Por configurar uma prova de conceito, os resultados aqui apresentados não devem fundamentar decisões clínicas de forma isolada.

Portanto, a realização de estudos futuros com um número maior de pacientes é fundamental para corroborar a hipótese proposta.

A implantodontia atual prioriza protocolos que garantam resultados previsíveis e estabilidade a longo prazo. A associação validada neste estudo, que une o uso de biomateriais para manutenção do arcabouço ósseo e o uso de cicatrizadores personalizados para sustentação dos tecidos moles, define um padrão clínico seguro para reabilitações em áreas posteriores.

Conclui-se que a regeneração simultânea à exodontia é uma medida fundamental para mitigar a redução volumétrica do rebordo, garantindo a manutenção do contorno tecidual necessária para a longevidade funcional da reabilitação.

REFERÊNCIAS

1. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction: A clinical study. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(1):31-8.
2. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003;23(4):313-23.
3. Chappuis V, Engel O, Reyes M, Shahim K, Nolte LP, Buser D. Ridge alterations post-extraction in the esthetic zone: a 3D analysis with CBCT. *J Dent Res.* 2013 Dec;92(12 Suppl):195S-201S.
4. Schulte W, Heimke G. Das Tübinger Sofort-Implantat. *Quintessenz.* 1978;29(6):17-25.
5. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol.* 2004;31(10):820-8.
6. Clementini M, Tiravia L, De Risi V, Vittorini Orgeas G, Mannocci A, de Sanctis M. Dimensional changes after immediate implant placement with or without simultaneous regenerative procedures: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2015 Jul;42(7):666-77.
7. Ferrus J, Cecchinato D, Pjetursson EB, Lang NP, Sanz M, Lindhe J. Factors influencing marginal bone alterations around implants placed into fresh extraction sockets. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21(7):702-9.
8. Mello CC, Lemos CAA, Verri FR, Dos Santos DM, Goiato MC, Pellizzer EP. Immediate implant placement into fresh extraction sockets versus delayed implants into healed sockets: A systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017 Sep;46(9):1162-1177.
9. Thoma DS, Bienz SP, Lim HC, Lee WZ, Hämmerle CHF, Jung RE. Explorative randomized controlled study comparing soft tissue thickness, contour changes, and soft tissue handling of two ridge preservation techniques and spontaneous healing two months after tooth extraction. *Clin Oral Implants Res.* 2020 Jun;31(6):565-574.
10. Alexopoulou M, Karoussis IK, Trianti M, Chalkiadakis G, Kotsakis GA. Immediate implant in the posterior region combined with alveolar ridge preservation and sealing socket

abutment: A retrospective 3D radiographic analysis. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2021;23(1):61-72.

11. Wang HL, Boyapati L. "PASS" principles for predictable bone regeneration. *Implant Dent*. 2006;15(1):8-17.

12. Finelle G, Lee SJ. Guided Immediate Implant Placement with Wound Closure by Computer-Aided Design/Computer-Assisted Manufacture Sealing Socket Abutment: Case Report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2017 Mar/Apr;32(2):e63-e67.

13. Landsberg CJ. Socket seal surgery combined with immediate implant placement: a novel approach. *J Periodontol*. 1997;68(12):1255-62.

14. Thoma DS, Buranawat B, Hämmerle CH, Held U, Jung RE. Efficacy of soft tissue augmentation around dental implants and in partially edentulous areas: a systematic review. *J Clin Periodontol*. 2014 Apr;41 Suppl 15:S77-91. doi: 10.1111/jcpe.12220. PMID: 24641003.

15. Wennström JL, Bengazi F, Lekholm U. The influence of the masticatory mucosa on the peri-implant soft tissue condition. *Clin Oral Implants Res*. 1994 Mar;5(1):1-8. doi: 10.1034/j.1600-0501.1994.050101.x. PMID: 8038340.

16. Joda T, Brägger U. A digital approach for one-step formation of the supra-implant soft tissue with an individual CAD/CAM seal. *J Prosthodont Res*. 2016;60(3):220-3.

17. Tallarico M, Caneva M, Baldini N, Gatti F, Duvina M, Billi M, Iannello G, Piacentini G, Meloni SM, Cicciù M. Patient-centered rehabilitation of single, partial, and complete edentulism with cemented- or screw-retained fixed dental prosthesis: The First Osstem Advanced Dental Implant Research and Education Center Consensus Conference 2017. *Eur J Dent*. 2018 Oct-Dec;12(4):617-626. doi: 10.4103/ ejd.ejd_243_18.

18. Atalay B, Öncü B, Emes Y, Bultan Ö, Aybar B, Yalçın S. Immediate implant placement without bone grafting: a retrospective study of 110 cases with 5 years of follow-up. *Implant Dent*. 2013 Aug;22(4):360-5.

19. Girlanda FF, et al. Deproteinized bovine bone derived with collagen improves soft and bone tissue outcomes in flapless immediate implant approach and immediate provisionalization: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2019;23(10):3843-51.

20. Tamim H, Yonis M, von Krockow NG. Clinical outcome of custom healing abutments in immediate implant placement: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent*. 2025;134(4):817-26.

21. Beretta M, Poli PP, Pieriboni S, Tansella S, Manfredini M, Cicciù M, Maiorana C. Peri-implant soft tissue conditioning by means of customized healing abutment: a randomized controlled clinical trial. *Materials (Basel)*. 2019;12(18):3041. doi: 10.3390/ma12183041.

22. Perez A, Caiazzo A, Valente NA, Toti P, Alfonsi F, Barone A. Standard vs customized healing abutments with simultaneous bone grafting for tissue changes around immediate implants: 1-year outcomes from a randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2020;22(1):42-53. doi: 10.1111/cid.12871.
23. Fernandes D, Nunes S, López-Castro G, Marques T, Montero J, Borges T. Effect of customized healing abutments on the peri-implant linear and volumetric tissue changes at maxillary immediate implant sites: a 1-year prospective randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2021;23(5):745-757. doi: 10.1111/cid.13044.
24. Araújo MG, Linder E, Wennström JL, Lindhe J. Bio-Oss® Collagen in the buccal gap at immediate implants: a 6-month study in the dog. *Clin Oral Implants Res*. 2011;22(1):1-8.
25. Tan WL, Wong TL, Wong MC, Lang NP. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23, Suppl 5:1-21
26. Chen ST, Buser D. Esthetic outcomes following immediate and early implant placement in the anterior maxilla: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29 Suppl:186-215.
27. Clementini M, Castelluzzo W, Ciaravino V, Agostinelli A, Vignoletti F, Ambrosi A, De Sanctis M. The effect of immediate implant placement on alveolar ridge preservation compared to spontaneous healing after tooth extraction: Soft tissue findings from a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2020 Dec;47(12):1536-1546.
28. Chu SJ, Salama MA, Garber DA, Salama H, Sarnachiaro GO, Sarnachiaro E, Gotta SL, Reynolds MA, Saito H, Tarnow DP. Flapless Postextraction Socket Implant Placement, Part 2: The Effects of Bone Grafting and Provisional Restoration on Peri-implant Soft Tissue Height and Thickness- A Retrospective Study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2015 Nov-Dec;35(6):803-9. doi: 10.11607/prd.2178. PMID: 26509983.
29. Levine RA, Huynh-Ba G, Cochran DL. 10 Keys for Successful Esthetic-Zone Single Immediate Implants. *Compend Contin Educ Dent*. 2017;38(4):248-60.
30. Sanz M, Lindhe J, Alcaraz J, Sanz-Sánchez I, Cecchinato D. The effect of placing a bone replacement graft in the gap at immediately placed implants: a randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28(8):902-910. doi: 10.1111/clr.12896.
31. Bittner N, Planzos L, Volchonok A, Tarnow D, Schulze-Späte U. Evaluation of horizontal and vertical buccal ridge dimensional changes after immediate implant placement and immediate temporization with and without bone augmentation procedures: short-term, 1-year results. A randomized controlled clinical trial. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2020;40(1):83-93. doi: 10.11607/prd.4152.
32. Fischer KR, Solderer A, Arlt K, Heumann C, Liu CC, Schmidlin PR. Bone envelope for implant placement after alveolar ridge preservation: a systematic review and meta-analysis. *Int J Implant Dent*. 2022;8:56. doi: 10.1186/s40729-022-00453-z.

33. Chu SJ, Salama M, Salama H, Garber DA, Goldstein M, Sarnachiaro GO, et al. The dual-zone therapeutic concept of immediate implant placement and provisional restoration in the esthetic zone. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2014;34(3):323-31.
34. Hämmerle CH, Chen ST, Wilson TG Jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:26-8.
35. Smith RB, Tarnow DP. Classification of molar extraction sites for immediate dental implant placement: technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013 May-Jun;28(3):911-6.
36. Atieh MA, Payne AG, Duncan WJ, de Silva RK, Cullinan MP. Immediate placement or immediate restoration/loading of single implants for molar tooth replacement: a systematic review and metaanalysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010 Mar-Apr;25(2):401-15. PMID: 20369102.
37. Campelo LD, Camara JR. Flapless implant surgery: a 10-year clinical retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002 Mar-Apr;17(2):271-6.
38. Fortin T, Bosson JL, Isidori M, Blanchet E. Effect of flapless surgery on pain experienced in dental implant placement using an image-guided system. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006;21(2):298-304.
39. Barone A, Orlando B, Cingano L, Marconcini S, Derchi G, Covani U. Xenograft versus extraction alone for ridge preservation after tooth extraction: a clinical and histomorphometric study. *J Periodontol*. 2013;84(8):995-1005.
40. Cardaropoli G, Araújo M, Lindhe J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol*. 2003;30(9):809-18.
41. Seyssens L, Eeckhout C, Cosyn J. Immediate implant placement with or without socket grafting: A systematic review and meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2022 Jun;24(3):339-351.
42. Mansouri SS, Musaie F, Mirzaei A, Samadizadeh S, Salmasi SC, Bitaraf T. Flapless Immediate Implant Placement With and Without Bone Grafting: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Exp Dent Res*. 2025 Aug;11(4):e70182. doi: 10.1002/cre2.70182. PMID: 40700624; PMCID: PMC12285903.
43. Cortellini P, Tonetti MS. Clinical concepts for regenerative therapy in intrabony defects. *Periodontol 2000*. 2015 Jun;68(1):282-307. doi: 10.1111/prd.12048. PMID: 25867990.
44. Herrera D, Berglundh T, Schwarz F, Chapple I, Jepsen S, Sculean A, Kebschull M, Papapanou PN, Tonetti MS, Sanz M; EFP workshop participants and methodological

consultant. Prevention and treatment of peri-implant diseases-The EFP S3 level clinical practice guideline. J Clin Periodontol. 2023 Jun;50 Suppl 26:4-76.

2. Artigo científico 2

The Challenge of Dental Implant Replacement in The Aesthetic Area: Case Report

Carlos Henrique Ramos de Almeida, Aline Teodoro de Sousa, Hemelly Kavany Gomes Santos, Lucas da Silva Padovani, Elcio Marcantonio Junior and Daniel Guiao-Fernandes*

ILAPEO College, Jacarezinho St., 656 Mercês, Curitiba, 80720-150, Brazil

*Corresponding Author:

Daniel Guiao-Fernandes, ILAPEO College, Jacarezinho St., 656 Mercês, Curitiba, 80720-150, Brazil

Received: 01 Apr 2025

Accepted: 12 Apr 2025

Published: 17 Apr 2025

J Short Name: JCM

Copyright: ©2025 DG Fernandes. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and build upon your work non-commercially.

Keywords: Dental Implants; Guided Surgery; Bone Regeneration; Soft Tissue Manipulation

Citation: DG Fernandes. The Challenge of Dental Implant Replacement in The Aesthetic Area: Case Report. J Clin Med Img. 2025; V8 (7): 1-3

1. Summary

The search for optimization of surgical techniques, the advancement of computed tomography and the consolidation of prototyping techniques culminated in the development of a new philosophy of rehabilitation with implants: guided surgery. This work proposed to show a case report, describing the sequence in the replacement of a dental implant, assisted by guided surgery and how it offers more safety and predictability in borderline cases. The articles for this research were selected through the virtual databases, Pubmed, Scielo and BVS with publications between 2006 and 2024. These studies prove that the guided surgical technique offers several advantages described throughout the work.

2. Introduction

The term guided surgery is defined by the use of a surgical guide, which enables the installation of an implant, whose position was virtually planned using software that combines data from a CT scan and an intraoral scan. Based on this planning, the guide itself, after being digitally designed, is printed in resin, using a 3D printer [1]. Guided surgery has been used more frequently to minimize complications during implant installation, especially in borderline cases where there is little bone availability [2-4]. Good positioning of the implant in relation to the hard and soft tissues favors Long-term peri-implant health [5]. Even using guided surgery, in many cases, there is a need to perform bone augmentation. The use of regenerative techniques and biomaterials has been widely studied in recent years [6]. For the regeneration of the vestibular bone plate, the use of biomaterial associated with a properly stabilized collagen membrane is proposed [7]. In this way, by excluding soft tissue and epithelial cells, bone formation occurs through the osteoconduction process [8]. When implants present good primary stability at the time of their installation, there is the possibility of installing an immediate provisional implant. This procedure, when well indicated and executed, adds more aesthetic predictability to the case, since the peri-implant tissues remain stable over time [9]. Given the above, the objective of this work is to report a case of replacement of a dental implant with a new implant through guided surgery technique, associated with bone reconstruction and prosthetic rehabilitation.

3. Clinical Case

Female patient, 27 years old, sought dental treatment to change the crown on implant, as it was fractured (Figure 1). During the clinical evaluation and removal of this crown, it was noted that the implant platform was damaged (Figure 2), justifying its replacement. **Keywords:** Dental Implants, Guided Surgery, Bone Regeneration, Soft Tissue Manipulation.

Figure 3. On radiographic examination, slight bone loss was noted in the interproximal region. Figure 3. Due to the limited bone availability (Figure 4), the removal of this implant and installation of

Another using the guided surgery technique were planned, for greater predictability of its positioning. Initially, it was proposed to remove the implant without opening a flap. (Figure 5), so that there would be less remodeling of the peri-implant tissues. However, during the attempt to remove the implant, it fractured in its cervical third (Figure 6), which generated the need to open a flap, with the aim of improving the visibility of the operative field and removing the remainder of the implant. Relaxing incisions were made to preserve the papillae (Figure 7), so that there would be minimal aesthetic damage to the healing process. After removing the remainder of the implant, the surgical guide was adapted (Figure 7), and then, the 2.9x14 mm implant (Neodent - Narrow GM Acqua) was installed with 20 N.cm locking (Figure 8). Given the bone defect resulting from the removal of the implant, guided bone regeneration was performed, using biomaterial of xenogeneic origin (Straumann Erabone 0.5 cc) and collagen membrane (Straumann Jason 20x30mm) (Figure 9). The ROG was stabilized using absorbable sutures. To support and condition the soft tissues, a provisional crown was screwed onto the installed implant (Figure 10). After 4 months the patient returned for molding and installation of the final prosthesis (Figure 11), which was carried out on a titanium component (Figure 12), with zirconia infrastructure and a lithium disilicate crown over it (Figure 13).



Figure 1,2,3,4: During the clinical evaluation and removal of this crown, it was noted that the implant platform was damaged justifying its replacement.



Figure 5&6: which generated the need to open a flap, with the aim of improving the visibility of the operative field and removing the remainder of the implant.



Figure 7,8,9,10: Given the bone defect resulting from the removal of the implant, guided bone regeneration was performed using biomaterial of xenogenic origin (Straumann Erabone 0.5 cc) and collagen membrane (Straumann Jason 20x30mm).

4. Discussion

In the described report, the guided surgery technique was used due to the small bone availability, enabling the optimization of the implant position in a three-dimensional way in the bone tissue, also guided by the future position of the prosthesis [1-4]. Regarding implant survival rates, guided surgery does not present differences when compared with conventional protocols. However, biological and technical complications during the intraoperative implant installation are greater in conventional protocols compared with guided surgery [5-7]. Furthermore, the technique that uses guided surgery can help to reduce postoperative discomfort, when it does not require the opening of a flap. In the case presented, due to the incident during removal (implant fracture), it was necessary to open a modified total flap, with the aim of preserving the papillae, since flaps that preserve the papilla have a much lower degree of contraction compared to those that include it in the incision design [10,11]. The indication for implant replacement was due to the fact that there was deformation in the implant platform, caused by direct contact between the zirconia and the implant platform, due to the fact that the degree of hardness of the zirconia is greater than that of the titanium of the implant. This difference can lead to plastic deformation of the hexagon of the connection [22]. Prosthetic phase, the choice of zirconia infrastructure is justified because this material has demonstrated several favorable biological properties in comparison to titanium abutments [16]. Zirconia abutments show a decrease in bleeding on probing over time and less plaque accumulation than



Figure 11,12,13: After 4 months the patient returned for molding and installation of the final prosthesis, which was carried out on a ti-base component with zirconia infrastructure and a lithium disilicate crown over it.

titanium abutments. This can be attributed to their surface properties, resulting in less bacterial colonization and reduced inflammation and better soft tissue integration [17]. This is possible due to the adhesion and proliferation of fibroblasts resulting in better sealing of the peri-implant mucosa, promoting greater soft tissue stability over time [18].

5. Conclusion

Guided surgery provides greater safety and predictability in the three-dimensional positioning of implants, especially in borderline cases. In addition, tissue reconstruction allows maintenance of the vestibular contour and, combined with provisional restoration, pink esthetics was successfully achieved in this case report.

References

1. Zhou W. Clinical Factors Affecting the Accuracy of Guide Implant Surgery - A Systematic Review and Meta-analysis. *The Journal of Evidence-based Dental Practice*. 2018; 28-40.
2. Mandelaris GA, Rosenfeld AL, King SD, Nevins ML. Guided Implant Dentistry for Precise Implant Placement: Combining Specialized Stereolithographically Generated Drilling Guides and Surgical Implant Instrumentation. 2010; 275-281.
3. Sun T M, Lan T H, Pan C Y, Lee H E. Dental implant navigation system guide the surgery future. *Kaohsiung Journal of Medical Sciences*. 2017; 34: 56-64.
4. Chacartchi T. Redução de erro em cirurgia guiada de implantes para otimizar resultados do tratamento. *Periodontology*. 2022; 64-72.
5. Campelo LD, Camara JRD. Flapless Implant Surgery: A 10-year Clinical Retrospective Analysis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2022; 271-276.
6. Tallarico M, Meloni SM. Retrospective Analysis on Survival Rate, Template-Related Complications, and Prevalence of Peri-implantitis of 6 Anodized Implants Placed Using Computer-Guided Surgery: Results Between 1 and 10 Years of Follow-Up. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2017; 1162-1171.
7. Sicilia A, Botticelli D. Working Group 3. Computer-guided implant therapy and soft- and hard-tissue aspects. *The Third EAO Consensus Conference* 2012. *Clin Oral Implants*. 2012; 157-161.
8. D'haese J, Van De Velde T, Komiyama A, Hultin M, De Bruyn H. Accuracy and complications using computer designed stereolithographic surgical guides for oral rehabilitation by means of dental implants: A review of the literature. *Clin Implant Dent Relat*. 2012; 321-335.

9. Kang SH, Lee JW, Lim SH, Kim YH, Kim MK. Verification of the usability of a navigation method in dental implant surgery: In vitro comparison with the stereolithographic surgical guide template method. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*. 2014; 1530-1535.
10. Luo C, Chen M. Do different incision techniques for implant surgery affect gingival papilla height around dental implants? A retrospective study of 115 cases. *BMC Oral Health*. 2023; 120-128.
11. Jos é A, Moreno J, Rodrigues O. Papilla-preserving periodontal surgery in periodontal reconstruction for combined deep intra-suprabony defects. Retrospective analysis of a registry-based cohort. *Journal of clinical and experimental dentistry*. 2021; 769-775.
12. Miron RJ. The development of non-resorbable bone allografts: Biological background and clinical perspectives, *Periodontology*. 2000; 161-179.
13. Wang HL, Boyapati L. PASS" Principles for Predictable Bone Regeneration. *Implant Dentistry*. 2006; 8-17.
14. Elgali. Regeneraça óssea guiada: materiais e mecanismos biológicos revisitados. *EurJOralSci*. 2017; 315-337.
15. Jincheng Wu. Nanostructured Zirconia Surfaces Regulate Human Gingival Fibroblasts Behavior Through Differential Modulation of Macrophage Polarization. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2021; 1-14.
16. wang F. Peri-implant soft tissue integration around zirconia abutments: challenges and strategies. *Bioactive Materials*. 2023; 348-361.
17. Chittavoravanich N, Jirajariyavej B, Bencharit S, Thanasrisuebwong P. Comparison of Peri-Implant Soft Tissue Around Zirconia and Titanium Abutments in the Aesthetic Zone: A Narrative Review. *Cureus part of springer nature*. 2024; 1-10.
18. Gonz á lez-Mart, Countor Management of implant restorations for optimal emergence profiles: guidelines for immediate and delayed provisional restorations, *The international journal of periodontics and restorative dentistry*. 2020; 1-11.
19. Samachiaro GO, Chu SJ, Samachiaro E, Gotta SL, Tamow DP. Immediate Implant Placement into Extraction Sockets with Labial Plate Dehiscence Defects: A Clinical Case Series. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2016;18(4):821-9.
20. Elgali I, Omar O, Dahlin C, Thomsen P. Guided bone regeneration: materials and biological mechanisms revisited. *Eur J Oral Sci*. 2017;125(5):315-337.
21. Pereira PHS, Amaral M, Baroudi K, Vitti RP, Nassani MZ, Silva-Concilio LRD. Effect of Implant Platform Connection and Abutment Material on Removal Torque and Implant Hexagon Plastic Deformation. *Eur J Dent*. 2019;13(3):349-353.