



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Faculdade de Odontologia

Programa de Pós-Graduação em Odontologia

Dissertação

Impacto de overdentures mandibulares retidas por 2 e 3 implantes na remodelação óssea dos maxilares e na saúde peri-implantar: estudo comparativo

Fernanda Isabel Román Ramos

Pelotas, 2023

Fernanda Isabel Román Ramos

Impacto de overdentures mandibulares retidas por 2 e 3 implantes na remodelação óssea dos maxilares e na saúde peri-implantar: estudo comparativo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Odontologia- Área de Prótese Dentária.

Orientadora: Profa. Dra. Luciana de Rezende Pinto

Co-orientadora: Profa. Dra Alessandra Juliê Schuster

Pelotas, 2023

Fernanda Isabel Román Ramos

Impacto de overdentures mandibulares retidas por 2 e 3 implantes na remodelação óssea dos maxilares e na saúde peri-implantar: estudo comparativo

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, Área Prótese Dentária, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 03/03/2023.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Luciana de Rezende Pinto,

Doutora em Clínica Odontológica (Área de concentração Prótese Dentária) pela Universidade de São Paulo – USP.

Profa. Dra. Anna Paula da Rosa Possebon

Doutora em Clínica Odontologia (área de concentração Prótese Dentária) pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dra. Fernanda Faot

Doutora em Clínica Odontológica (Área de concentração Prótese Dentária) pela Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP.

Profa. Dra. Amalia Machado Bielemann

Doutora em Clínica Odontologia (área de concentração Prótese Dentária) pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Otacílio Luiz Chagas Júnior

Doutor em Odontologia (Área de concentração Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo Facial) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

Elaborada por Leda Cristina Peres Lopes CRB: 10/2064

R175i Román Ramos, Fernanda Isabel

Impacto de overdentures mandibulares retidas por 2 e 3 implantes na remodelação óssea dos maxilares e na saúde peri-implantar : estudo comparativo / Fernanda Isabel Román Ramos ; Luciana de Rezende Pinto, orientadora ; Alessandra Juliê Schuster, coorientadora. – Pelotas, 2023.

82 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica - ênfase em Prótese dentária, Programa de pós-graduação em Odontologia / Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas, 2023.

1. Overdenture mandibular. 2. Reabsorção óssea. 3. Rebordo residual. 4. Radiografia panorâmica. I. Pinto, Luciana de Rezende, orient. II. Schuster, Alessandra Juliê, coorient. III. Título.

Black : D3

Dedicatória

A Deus, à Virgem Maria e a Jesus.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por sempre caminhar do meu lado.

Aos meus amados pais Alberto e Isabel e a minha irmã Andreita por sempre ser meu exemplo de vida e por me encorajarem sempre. A Kira por sempre sorrir para mim.

Muitas pessoas foram importantes, com apoio, carinho e compreensão para a realização deste trabalho, e todos merecem, da mesma forma, meu sincero agradecimento por fazerem parte comigo desta jornada chamada mestrado, especialmente às Profas. Dras. Fernanda e Luciana por dar-me a oportunidade de participar e aprender junto a elas no projeto de overdentures.

À minha orientadora Profa. Dra. Luciana, pelo acolhimento e carinho que teve para mim e que com sabedoria me conduziu durante a construção dessa dissertação. A minha co-orientadora Profa. Dra. Alessandra que sempre conseguiu responder minhas dúvidas na pesquisa.

A minha amiga e dupla Salma, colega de estudo, a qual caminhou ao meu lado, e me mostrou a sinceridade de uma grande amizade não somente nos momentos de alegria e lazer, mas esteve comigo nas angústias e incertezas e sempre me apoiou.

Aos Profs. Drs. por gentilmente aceitarem o convite para compor a banca de avaliação desse trabalho.

À Universidade Federal de Pelotas e ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia e seu corpo docente, à direção e administração da faculdade.

*“Se A é o sucesso, então A é igual a X mais Y mais Z.
O trabalho é X; Y é o lazer; e Z é manter a boca fechada.”*

Albert Einstein

Resumo

Román Ramos, Fernanda Isabel. **Impacto de overdentures mandibulares retidas por 2 e 3 implantes na remodelação óssea dos maxilares e na saúde peri-implantar: estudo comparativo.** Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023

Este estudo comparativo teve como objetivo avaliar radiograficamente, a remodelação óssea maxilar e mandibular e os parâmetros de saúde peri-implantar em pacientes reabilitados com Prótese Total Maxilar (PTM) e com Overdenture Mandibular (OM) retidas por 2 ou 3 implantes, após 1 ano em função. Um total de 31 pacientes, divididos em dois grupos, retidos por 2 implantes (n=14) e 3 implantes (n=17) foram avaliados por meio de radiografias panorâmicas mensuradas linearmente, na instalação das OM (T0) e após 1 ano (T1). Foram avaliadas a área e altura óssea anterior e posterior da mandíbula e maxila, e as variações de perda óssea peri-implantar radiograficamente, além dos indicadores de saúde peri-implantar como o índice de placa (IP); a presença de cálculo (PC), grau de inflamação peri-implantar (GIP), a profundidade de sondagem (PS) e o índice de sangramento a sondagem (ISG) foram avaliados. Os dados foram analisados em relação a sua normalidade utilizando teste de Shapiro-wilk. Diferenças entre os dados de T0 e os dados de T1 ano dentro dos grupos foram analisados usando o teste de Wilcoxon. A correlação entre os dois grupos, para os níveis de saúde peri-implantar, foi verificada através da Correlação de Spearman. Para o monitoramento da saúde peri-implantar, a perda óssea marginal e as alterações de nível ósseo peri-implantar foram determinadas por radiografia panorâmica e analisadas as diferenças entre os períodos de t0 e t1 através do Teste t de Student pareado. Para todos os testes, o nível de significância de 5% foi adotado. Resultados: Nenhuma diferença estatística significativa na remodelação óssea maxilar e mandibular foi observada na comparação das áreas entre os grupos de 2 e 3 implantes. Quando avaliados os lados direito e esquerdo nos pontos (L1, L2, L3, R1, R2, R3) em mandíbula, uma diferença estatística significativa foi observada na região L1 ($p<0.043$). Na correlação entre as variáveis referentes a saúde peri-implantar de 2 e 3 implantes se encontraram valores significativos para 2 implantes: IPS V e GIP ($p<0.024$), ISG D e GIP ($p<0.021$) e para 3 implantes: para IP e ISG M ($p<0.030$), ISG D e GIP ($p<0.021$). No monitoramento do nível ósseo peri-implantar distal e mesial entre ambos os grupos, nenhuma diferença estatística significativa foi encontrada. Conclusões: o tratamento de desdentados totais com OM retidas por 2 e 3 implantes apresentou remodelação óssea estável em maxila e mandíbula após 1 ano em função. Da mesma forma, os níveis de saúde peri-implantar apresentaram-se semelhantes em ambos os grupos. Ambos os tratamentos são opções seguras na reabilitação com overdentures mandibulares, capazes de proteger o rebordo residual adjacente as próteses

onde o número de implantes não foi capaz de influenciar a condição óssea peri-implantar, região posterior de mandíbula e maxila em 1 ano após a instalação dos implantes.

Palavras-chave: overdenture mandibular; reabsorção óssea; rebordo residual; radiografia panorâmica.

Abstract

Román Ramos, Fernanda Isabel. **Impact of 2- and 3-implant retained mandibular overdentures on jaw bone remodeling and peri-implant health: a comparative study.** Dissertation (Master of Science) – Graduate Program in Dentistry, Faculty of Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2023.

This comparative study aimed to radiographically evaluate maxillary and mandibular bone remodeling and peri-implant health parameters in patients rehabilitated with Total Maxillary Prosthesis (PTM) and Mandibular Overdenture (OM) retained by 2 or 3 implants, after 1 year in function. A total of 31 patients, divided into two groups, retained by 2 implants (n=14) and 3 implants (n=17) were evaluated by means of linearly measured panoramic radiographs, at the installation of the OM (T0) and after 1 year (T1). The anterior and posterior bone area and height of the mandible and maxilla were evaluated, and peri-implant bone loss variations radiographically analyzed, in addition to peri-implant health indicators: The plaque index (IP); the presence of calculus (PC), degree of peri-implant inflammation (GIP), probing depth (PS) and bleeding index on probing (ISG) were evaluated. Data were analyzed for normality using the Shapiro-Wilk test. Differences between T0 data and T1 year data within groups were analyzed using the Wilcoxon test. The correlation between the two groups, for peri-implant health levels, was verified using the Spearman Correlation. For peri-implant health monitoring, marginal bone loss and changes in peri-implant bone level were determined by panoramic radiography and the differences between periods t0 and t1 were analyzed using the paired Student's t test. For all tests, the significance level of 5% was adopted. Results: No statistically significant difference in maxillary and mandibular bone remodeling was observed when comparing areas between groups of 2 and 3 implants. When evaluating the right and left sides at the points (L1, L2, L3, R1, R2, R3) in the mandible, a statistically significant difference was observed in the L1 region ($p < 0.043$). In the correlation between the variables related to peri-implant health of 2 and 3 implants, significant values were found for 2 implants: IPS V and GIP ($p < 0.024$), ISG D and GIP ($p < 0.021$) and for 3 implants: for IP and ISG M ($p < 0.030$), ISG D and GIP ($p < 0.021$). In monitoring the distal and mesial peri-implant bone level between both groups, no statistically significant difference was found. Conclusions: the treatment of completely edentulous patients with OM retained by 2 and 3 implants showed stable bone remodeling in the maxilla and mandible after 1 year of function. Likewise, peri-implant health levels were similar in both groups. Both treatments are safe options in rehabilitation with mandibular overdentures, capable of protecting the residual ridge adjacent to the prostheses where the number of implants was not able to influence the peri-implant bone condition, posterior region of the mandible and maxilla in 1 year after installation. of the implants.

Key words: mandibular overdenture; bone resorption; residual edge; panoramic radiography.

Lista de Abreviaturas e Siglas Artigo

OM Overdenture Mandibular

PTM Prótese total Maxilar

IAP Índice de área posterior

RRP rebordo residual posterior

RRMP reabsorção rebordo mandibular posterior

IP Índice de Placa

PC Presença de Cálculo

GIP Grau de Inflamação Periodontal

IPS M índice profundidade de sondagem Mesial

IPS V índice profundidade de sondagem vestibular

IPS D índice profundidade de sondagem distal

IPS L índice profundidade de sondagem lingual

ISG índice de sangramento a sondagem

ISG M índice de Sangramento Gengival Mesial

ISG V índice de Sangramento Gengival Vestibular

ISG D índice de Sangramento Gengival Distal

ISG L índice de Sangramento Gengival lingual

Lista de Tabelas Artigo

Tabela 1 Remodelação óssea do rebordo residual maxilar e mandibular através de medidas de área proporcional por região avaliada radiograficamente

Tabela 2 Remodelação óssea da mandíbula, em altura, por região avaliada radiograficamente R1, R2, R3 direita/esquerda L1, L2, L3

Tabela 3 Profundidade de sondagem em OM 2 e 3 implantes

Tabela 4 Monitoramento do nível ósseo peri-implantar em OM de 2 e 3 implantes

Lista de Figuras Artigo

Figura 1 – Demonstração dos traçados da técnica de avaliação da reabsorção do rebordo residual da maxila em radiografia panorâmica.

Figura 2-Demonstração das áreas para o cálculo do IAP na mandíbula em radiografias panorâmicas.

Figura 3. Demonstração dos traçados da técnica de avaliação da reabsorção do rebordo residual posterior e anterior da mandíbula em radiografia panorâmica.

Figura 4. Medição da distância entre a borda externa da cabeça do implante até a o nível da crista óssea alveolar.

Lista de Gráficos Artigo

Gráfico 1. Correlação de Spearman entre as variáveis de saúde peri-implantar com valores significativos

Sumário

1 Introdução	16
2 Projeto de Pesquisa	21
3 Relatório do Trabalho de Campo	41
4 Artigo	42
5 Considerações Finais.....	76
Referências.....	77

1 Introdução

O desequilíbrio do sistema estomatognático em pacientes edêntulos, como resultado da perda dentária, ocasiona reabsorção óssea alveolar e diminuição do volume tecidual. A reabilitação da mandíbula edêntula, nesses casos, pode ser realizada com OM retidas por 2 ou 3 implantes, a fim de proporcionar mais retenção e estabilidade para a prótese e maior conforto e funcionalidade ao paciente, quando comparada com próteses totais convencionais.(POSSEBON, et al., 2020; THOMASON et al., 2009)

Em 2002, o Consenso McGill considerou as overdentures mandibulares (OM) suportadas por 2 implantes como a primeira escolha de reabilitação para pacientes edêntulos devido a várias vantagens que ela proporciona ao paciente, do ponto de vista funcional, nas respostas psicológicas, nos níveis de conforto pessoal e hábitos sociais e nutricionais assim como o baixo custo e estabilidade oclusal (ELSYAD, et al., 2017; FEINE, et al., 2002). Ao longo do tempo, o tratamento com OM ganhou considerável aceitação. Além de fornecer suporte, é uma opção de tratamento especialmente atraente em virtude de melhorias na estabilidade, na retenção e na função mastigatória dos usuários. (BURNS, 2000; POSSEBON *et al.*, 2020c, 2020a; SCHUSTER *et al.*, 2020)

Existem algumas teorias sobre remodelação óssea na maxila e na mandíbula em pacientes reabilitados com Overdenture Mandibular retidas por 2 implantes.

Sobre a remodelação óssea da região anterior da maxila, autores como NÄRHI *et al.*, (2000) e STAFFORD *et al.*, (1985) , mencionam que a OM retida por implantes pode criar forças oclusais anteriores extensas, comparáveis àquelas como vistas na Síndrome da Combinação, quando os dentes anteriores inferiores estão presentes. Neste caso, a carga funcional aplicada na região dos implantes é capaz de gerar uma força máxima ocasionando alterações teciduais degenerativas adjacentes ao implante dentário, além da reabsorção da pré-maxila, sobretudo em usuários de PTC superior, sugerindo que o risco de Síndrome de Combinação aumenta em usuários de OM retidas por implantes em oposição a dentaduras totais superiores.

Sobre a remodelação óssea mandibular autores como CHEN et al., (2015) descrevem que quando os implantes são comumente colocados na região entre caninos, anterior ao forame mentoniano e a base da prótese é fixada aos implantes por meio de pilares transmucosos, esses transmitem a tensão de carga oclusal aos implantes na mandíbula, assim a região anterior do rebordo da mandíbula é preservada da carga fornecida pela base da prótese.

Já sobre a remodelação óssea peri-implantar LI et al., (2016),relata em seu estudo sobre diferentes números de implantes para reter OM para o modelo de dois implantes, que a densidade óssea ao redor dos implantes obviamente não diminuiu, o que indicou uma remodelação óssea favorável ao redor dos implantes e comprometeu a estabilidade da dentadura neste desenho. No entanto, o risco de reabsorção óssea aumentou na região posterior da mandíbula, onde o osso sofreu uma força oclusal relativamente maior.

Nesse caso, também poderia ocorrer um aumento na reabsorção óssea mandibular posterior, atribuído à de rotação da OM, provocando a distribuição desfavorável da carga oclusal para o rebordo mandibular posterior. Consequentemente, a mucosa sob a base da prótese é comprimida, afetando o aporte sanguíneo ao tecido ósseo e acelerando o processo de reabsorção óssea. (AHMAD et al., 2015; NÄRHI et al., 2000; THIEL; EVANS; BURNETT, 1996; TYMSTRA et al., 2011).

Adicionalmente, Närhi et al., 2000 apresentou achados sobre a magnitude da mudança na largura do rebordo maxilar para overdentures implanto-suportadas na área dos incisivos foi 1.1 mm. Na área canina, os valores foram de 0.9 mm, e na área molar foram de 1.6 mm. E concluíram que a largura do rebordo residual de uma maxila edêntula diminui gradualmente nas áreas de incisivos e caninos, e que a diminuição na largura do rebordo residual é baixa e não está associada ao tipo de restauração mandibular, mostrando a necessidade de avaliações dos rebordos tanto na maxila como na mandíbula.

Para minimizar o movimento giratório da OM retida por 2 implantes, a instalação de um terceiro implante na região de linha média mandibular está indicado. Esse implante exerce uma retenção indireta impedindo o deslocamento no sentido vertical, diminuindo consideravelmente a tensão na mucosa, nos pilares e implantes. Assim, o movimento rotacional em torno da linha de fulcro é minimizado, apresentando uma vantagem biomecânica. (BYRNE, 2014; CHEN,

Z. *et al.*, 2019; ELSYAD, Moustafa A *et al.*, 2017; EMAMI *et al.*, 2013; GECKILI; BILHAN; MUMCU, 2011)

Visto que a análise sobre a remodelação óssea é importante em casos de reabilitação com overdentures mandibulares para garantir o sucesso a longo prazo desse tipo de reabilitação, a grande maioria dos estudos que abordam o uso das radiografias panorâmicas, pois permitem a realização de traçados para mensurar a reabsorção óssea do rebordo alveolar, tanto na maxila, quanto na mandíbula. (AL-NAWAS *et al.*, 2012; ELSYAD, Moustafa A *et al.*, 2017; JACOBS *et al.*, 1993; KORDATZIS; WRIGHT; MEIJER, 2003; KREISLER *et al.*, 2000; UEDA *et al.*, 2011)

ELSYAD, *et al.*, 2017, avaliaram a reabsorção da reabsorção óssea maxilar, em usuários de PT superior e OM retidas por 2 implantes sistema barra-clipe, foi avaliado o rebordo mandibular posterior, foi encontrado que o aumento da reabsorção óssea mandibular posterior após 5 anos pode ser atribuído à biomecânica de rotação de OM retidas por dois implantes que causam distribuição desfavorável da carga oclusal para o rebordo mandibular posterior.

A reabsorção óssea maxilar em usuários de PT superior e OM foi acompanhada em longo prazo. Em 6 anos de acompanhamento, verificou-se uma perda na largura óssea maxilar, além de uma correlação em indivíduos que utilizavam uma OM retida por implantes com a queixa da prótese superior frouxa (NÄRHI *et al.*, 2000). Já em uma avaliação de 10 anos, foi observada perda óssea na região anterior de maxila, em usuários de OM retidas por 2 e 4 implantes, enquanto a região posterior de mandíbula apresentou reabsorção independentemente se a prótese total inferior era ou não retida por implantes. (DE JONG *et al.*, 2010)

Alguns autores mencionam que o uso de OM pode alterar o padrão de remodelação óssea fisiológica nas regiões anterior e posterior da mandíbula e maxila, evitando a reabsorção do rebordo residual em certos casos, fomentando o desenvolvimento de um padrão mastigatório estável e influenciando positivamente a subsequente remodelação óssea, resultando em uma modificação do osso assim como o aumento da altura óssea. (POSSEBON *et al.*, 2020b; SCHUSTER *et al.*, 2021, 2022; WRIGHT *et al.*, 2002)

Schuster *et al.*, 2021 em um estudo sobre o efeito que a atrofia mandibular causaria no tecido ósseo maxilar e mandibular com acompanhamento de 3 anos

de OM encontraram que o tecido ósseo dos participantes com atrofia respondeu positivamente a este tratamento, resultando em aposição óssea após o primeiro ano e houve uma preservação da área óssea na região anterior da maxila, nas regiões posterior e peri-implantar da mandíbula após 3 anos. Da mesma forma, Wright et al., 2002 em um estudo de acompanhamento de 3 anos de OM analisaram a região posterior da mandíbula por meio de radiografias panorâmicas encontrando também um pequeno aumento na área óssea posterior da mandíbula (+ 0,02 mm²) entre o 1º e 3º ano, indicando um ganho médio anual de 0,01 mm². Possebon, et al., 2020, encontraram um aumento significativo no Índice de Área Posterior (IAP) e mostrou que mesmo após a instalação dos implantes, a remodelação óssea mandibular continua durante o terceiro ano em função de OM retidas por 2 implantes.

Alguns estudos, no entanto, apontam os efeitos positivos das OM na remodelação óssea e preservação da crista alveolar residual por transmitir uma carga funcional ao osso, e acredita-se que esse fator esteja diretamente relacionado à maturação do osso após a colocação do implante e adaptação do osso para suportar forças funcionais.(ADELL et al., 1981; GULJÉ et al., 2012; KORDATZIS et al., 2003) A perda óssea peri-implantar é uma das complicações mais importantes do tratamento do implante e tem um impacto significativo na estabilização do implante a longo prazo. Do mesmo modo, o monitoramento da perda óssea marginal ao redor dos implantes é considerado o critério mais importante para determinar o sucesso do implante. Assim a causa da perda óssea marginal em torno dos implantes pode ser biomecânica ou microbiana, mostrando a importância dos indicadores de saúde peri-implantar para avaliar essa região. A atual escassez de estudos sobre as condições do osso marginal peri-implantar, especialmente com overdentures suportadas por implantes, tem gerado incertezas na interpretação e explicação sobre o ganho e perda óssea nas margens dos implantes. (GALINDO-MORENO et al., 2015; KORDATZIS; WRIGHT; MEIJER, 2003; MA; PAYNE, 2010; PHAM et al., 2019)

A literatura ainda não apresenta estudos que comparem a remodelação óssea no rebordo maxilar e mandibular de usuários de OM retidas por 2 ou 3 implantes, tampouco as modificações no tecido ósseo peri-implantar e nos indicadores de saúde peri-implantar nestas reabilitações. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo suprir uma carência de evidência científica

sobre o papel protetor das OM retidas por 2 e 3 implantes na reabsorção óssea de pacientes edêntulos através de avaliações radiográficas bidimensionais e de indicadores de saúde peri-implantar.

2 Projeto de Pesquisa



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Faculdade de Odontologia

Programa de Pós-Graduação em Odontologia

Qualificação de Dissertação

Impacto de overdentures mandibulares retidas por 2 e 3 implantes na remodelação óssea dos maxilares e na saúde periimplantar: estudo comparativo

Fernanda Isabel Román Ramos

Pelotas, 2021

Fernanda Isabel Román Ramos

Impacto de overdentures mandibulares retidas por 2 e 3 implantes na remodelação óssea dos maxilares e na saúde periimplantar: estudo comparativo

**Projeto de Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Odontologia da Faculdade de Odontologia
da Universidade Federal de Pelotas, como
requisito parcial à obtenção do título de
Mestre em Odontologia- Área de Prótese
Dentária.**

Orientadora: Prof. Dra. Luciana de Rezende Pinto

Pelotas, 2021

Fernanda Isabel Román Ramos

Impacto de overdentures mandibulares retidas por 2 e 3 implantes na remodelação óssea dos maxilares e na saúde periimplantar: estudo comparativo

Projeto de Qualificação de Dissertação apresentada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, Área Prótese Dentária, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 14/09/2021.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Luciana de Rezende Pinto

Doutora em Clínica Odontológica (área de concentração Prótese Dentária) pela Universidade de São Paulo – USP.

Profa. Dra Alessandra Juliê Schuster

Doutora em Clínica Odontológica (Área de concentração Prótese Dentária) pela Universidade Federal de Pelotas.

Prof. Dra Noéli Boscato

Doutora em Clínica Odontológica (Área de concentração Prótese Dentária) pela Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP.

Prof. Dra Fernanda Faot

Doutora em Clínica Odontológica (Área de concentração Prótese Dentária) pela Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP.

Resumo

Román Ramos, Fernanda Isabel. **Impacto de overdentures mandibulares retidas por 2 e 3 implantes na remodelação óssea dos maxilares e na saúde periimplantar: estudo comparativo**

O desequilíbrio do sistema estomatognático em pacientes edêntulos, como resultado da perda dentária, ocasiona reabsorção óssea alveolar e diminuição do volume tecidual. A reabilitação da mandíbula edêntula, nesses casos, pode ser realizada com overdentures mandibulares retidas por 2 ou 3 implantes, a fim de proporcionar mais retenção e estabilidade para a prótese e maior conforto e funcionalidade ao paciente, quando comparada com próteses totais convencionais. Do ponto de vista biomecânico, o uso de overdentures retidas por apenas 2 implantes, instalados na região interforame mentoniano, observa-se a rotação livre em torno da linha de fulcro, durante a função mastigatória. A instalação de um terceiro implante, na região de linha média de mandíbula, para minimizar os efeitos adversos das overdentures retidas por menor número de implantes, tem sido recomendada. Este estudo comparativo tem como objetivo avaliar, radiograficamente, a remodelação óssea maxilar e mandibular em pacientes reabilitados com prótese total convencional maxilar e com overdentures mandibulares, retidas por 2 ou 3 implantes, após 1 ano em função. Um total de 23 pacientes edêntulos, reabilitados com prótese total convencional maxilar e overdenture mandibular, serão divididos em dois grupos, retidos por 2 implantes (12 pacientes) e 3 implantes (11 pacientes); terão suas radiografias panorâmicas mensuradas linearmente, na instalação das overdentures mandibulares (T0) e após 1 ano (T1), para avaliação da área e altura óssea anterior e posterior da mandíbula e maxila. Os pontos de referência e linhas serão traçados nas imagens digitalizadas no programa Adobe Photoshop CS6. Em relação a análise de área, as medições necessárias serão realizadas usando o programa Image J. Também serão avaliados os indicadores de saúde periimplantar: profundidade de sondagem, índice de sangramento gengival e índice de placa visível, grau de inflamação periimplantar e índice de sangramento gengival, nos sítios vestibular, lingual, mesial e distal de cada implante. As variações de perda óssea periimplantar serão analisadas radiograficamente em radiografias panorâmicas em T0 e T1, medindo a distância entre a borda externa da cabeça do implante até a crista óssea alveolar, nas regiões mesial e distal de cada implante.

Palavras-chave: overdenture mandibular; reabsorção óssea; rebordo residual; radiografia panorâmica.

Sumário

1 Introdução

2 Objetivos

2.1 Objetivo Geral

2.2 Objetivos específicos

3 Metodologia

3.1 Desenho Experimental

3.2 Registro e Comparação das Alturas do rebordo residual maxilar

3.3 Registro e Comparação das Alturas do rebordo residual mandibular

3.4 Saúde Peri-implantar

3.5 Análise Estatística

4 Cronograma

5. Orçamento

Referências

1 Introdução

O edentulismo é considerado um problema de saúde pública, principalmente entre os idosos brasileiros. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), todas as perdas dentárias resultam na necessidade normativa de substituição do dente perdido por uma prótese. Esta necessidade é influenciada não apenas pela ausência de elementos dentários, mas principalmente por fatores como idade do paciente, conforto, custo do tratamento, preferências individuais, diferenças culturais e acessibilidade aos serviços de saúde. (IBGE, 2018; LINDMARK *et al.*, 2018)

Não obstante, a perda dentária ocasiona reabsorção óssea alveolar e diminuição do volume tecidual da área edêntula, assim foram relatadas que durante os primeiros 3 meses após a extração houve taxas mais altas de reabsorção. A reabsorção da crista óssea alveolar residual é um processo contínuo e inevitável, podendo ser afetado pelo tipo de reabilitação protética que se sobrepõe a esta área ou se opõe a ela. Evidências revelam que overdentures com implantes não melhoram apenas a função dentária dos pacientes, mas também têm um efeito positivo na preservação da crista alveolar residual, transmitindo uma carga funcional no osso. Portanto, o papel dos implantes na manutenção dos tecidos orais remanescentes precisa ser confirmado. (ATWOOD, 1971; CARLSSON, 1967; JACOBS *et al.*, 1992; THOMASON *et al.*, 2009)

Essa reabsorção pode ser acentuada com o uso de próteses totais convencionais mal adaptadas, que causam alterações teciduais e aceleram o processo de perda óssea, promovendo um desequilíbrio do sistema estomatognático. (OLIVEIRA; CARIELLO, 2016) É bem elucidado na literatura que edêntulos usuários de próteses totais mandibulares se queixam de falta de estabilidade e retenção da prótese, dor e desconforto, dificuldades de mastigação, comprometendo o convívio social, os aspectos psicológicos e deficiências funcionais e nutricionais. (POSSEBON *et al.*, 2020a, 2020c; SCHUSTER *et al.*, 2020)

Em 2002, o Consenso McGill (FEINE *et al.*, 2002b) considerou a overdenture implanto-retida de dois implantes na mandíbula opondo-se a uma prótese total maxilar, a primeira escolha de tratamento para reabilitação de pacientes edêntulos, em virtude dos benefícios que ela proporciona ao paciente, do ponto de vista funcional, nas respostas psicológicas, nos níveis de conforto pessoal e hábitos sociais e nutricionais. Adicionalmente, os implantes têm uma influência positiva significativa na manutenção do osso alveolar. Evidências indicam que a reabsorção do rebordo residual fisiológico na mandíbula edêntula anterior ocorre a uma taxa 4 vezes maior do que a reabsorção óssea que ocorre no mesmo local quando utilizados implantes dentários, onde sua presença também resulta em redução da reabsorção óssea. (BURNS, 2000; KORDATZIS; WRIGHT; MEIJER, 2003) Por mais de 20 anos, overdentures mandibulares

foram documentadas como um tratamento eficaz para restaurar a mandíbula edêntula. O uso das overdentures provaram melhorar a retenção e estabilidade da prótese quando comparada com próteses totais convencionais. Assim elas também melhoraram a função mastigatória, a fala e a confiança do paciente fornecendo também um maior grau de satisfação do paciente e melhor qualidade de vida do que as próteses totais convencionais. (RENTSCH-KOLLAR; HUBER; MERICSKE-STERN, 2010)

No entanto, do ponto de vista biomecânico, o uso overdentures retidas por apenas dois implantes, instalados na região interforame mentoniano, observa-se a rotação livre em torno da linha de fulcro, formada entre os dois implantes, durante a função mastigatória. Além disso, este design transfere uma parte considerável da força aplicada na área de suporte da dentadura para os implantes, especialmente durante a mastigação, resultando em tensões máximas na região periimplantar. Essas tensões geradas devem estar dentro de um limite seguro, pois uma concentração de estresse mais alta pode causar reabsorção óssea cristal e subsequente falha de tratamento. (CHEN, Z. *et al.*, 2019; ELSYAD, Moustafa A *et al.*, 2017; FEINE *et al.*, 2002b; HOF *et al.*, 2015)

A perda óssea peri-implantar é uma das complicações mais importantes do tratamento do implante e tem um impacto significativo na estabilização do implante a longo prazo. Do mesmo modo, o monitoramento da perda óssea marginal ao redor dos implantes é considerado o critério mais importante para determinar o sucesso do implante. Assim a causa da perda óssea marginal em torno dos implantes endósseos pode ser biomecânica ou microbiana. A atual escassez de estudos sobre as condições biomecânicas no osso marginal peri-implantar, especialmente com sobredentaduras suportadas por implantes, tem gerado incertezas na interpretação e explicação sobre o ganho e perda óssea no margens dos implantes. (GALINDO-MORENO *et al.*, 2015; KORDATZIS; WRIGHT; MEIJER, 2003; MA; PAYNE, 2010; PHAM *et al.*, 2019)

Indivíduos que usam prótese total maxilar e overdenture mandibular retida por 2 implantes podem desenvolver maior força de mastigação e por causa da retenção aprimorada pelos implantes, estão propensos a realizar ações incisivas. O rebordo maxilar anterior pode receber maior concentração de forças resultantes da inclinação da prótese superior deslocando-se na direção anterior, por conseguinte, a região anterior da maxila pode ser sobrecarregada com uma força máxima de mordida, resultando em perda óssea e inclinação do plano oclusal, conforme encontrado em estudos anteriores. (ALSROUJI *et al.*, 2019; NÄRHI *et al.*, 2000; TYMSTRA *et al.*, 2011)

As Overdentures retidas por três implantes têm sido utilizadas na reabilitação de pacientes edêntulos há mais de duas décadas, apresentando desfechos clínicos favoráveis, com taxas de sobrevivência e sucesso comprovadas, e com redução de movimento das próteses, sendo assim

recomendada a instalação de um terceiro implante, na região de linha média de mandíbula, para minimizar os efeitos adversos das overdentures retidas por menor número de implantes. As overdentures mandibulares retidas por 3 implantes apresentam vantagem biomecânica, uma vez que minimizam o movimento rotacional em torno da linha de fulcro, pois a adição de um terceiro implante na região anterior da mandíbula fornece retenção indireta impedindo o deslocamento no sentido vertical, diminuindo consideravelmente a tensão na mucosa, pilares e implantes. (BYRNE, 2014; EMAMI *et al.*, 2015; GECKILI; BILHAN; MUMCU, 2011)

Por outro lado, existe preocupação com os impactos da alta tensão gerada no osso cortical em torno do implante mediano, especialmente durante a função mastigatória. No entanto, (LIU *et al.*, 2013), analisaram 4 modelos tridimensionais elementos finitos (3D FEA) de uma mandíbula edêntula, suportando implantes para overdenture. Cada modelo foi projetado com número diferente de implantes na área anterior da mandíbula, entre os forames mentonianos. O comportamento biomecânicos do osso peri-implantar, implantes, abutments e overdenture foram registrados, e comprovou-se que, durante a simulação de triturar alimentos com os dentes posteriores, a tensão máxima equivalente no osso cortical estava localizada em torno do implante esquerdo, do mesmo lado da carga aplicada. Concluem assim, que a overdenture ancorada por três implantes não causou qualquer carga de tensão no osso cortical em torno do implante médio.

O presente estudo tem como justificativa suprir uma carência de evidência científica sobre o papel protetor de overdentures mandibulares retidas por 2 e 3 implantes na reabsorção óssea de pacientes edêntulos, por meio de avaliações radiográficas bidimensionais e de indicadores de saúde periimplantar.

Hipótese

Overdentures mandibulares retidas por dois ou três implantes atuam, igualmente, como um fator de proteção da reabsorção óssea em rebordos maxilares e mandibulares de pacientes edêntulos.

2 Objetivos Geral

Avaliar, radiograficamente, a remodelação óssea maxilar e mandibular em pacientes reabilitados com prótese total convencional maxilar e com overdentures mandibulares, retidas por 2 ou 3 implantes, após 1 ano em função.

Objetivos específicos:

- Verificar a área e a altura óssea do rebordo residual maxilar de usuários de overdentures mandibulares;
- Avaliar as alterações lineares da área posterior do rebordo residual mandibular de usuários de overdentures mandibulares retidas por 2 e 3 implantes;
- Avaliar a perda óssea marginal dos implantes mandibulares após 1 ano de função, em usuários de overdentures mandibulares;
- Avaliar a saúde periimplantar após 1 ano em função, em usuários de overdentures mandibulares retidas por 2 e 3 implantes;
- Comprovar se o uso de overdentures mandibulares de três implantes atua como um fator protetor da reabsorção óssea dos rebordos maxilares e mandibulares em pacientes edêntulos.

3. METODOLOGIA**3.1 Desenho experimental**

Este é um estudo intervencional comparativo, aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), sob número 3,720,08. Os critérios de inclusão para participação da pesquisa foram: indivíduos totalmente desdentados, reabilitados com uma prótese total convencional em maxila e overdenture mandibular suportada por dois ou três implantes osseointegráveis, os participantes deveriam estar reabilitados há 1 ano. Os critérios de exclusão foram: indivíduos com doenças como diabetes e hipertensão não controlados, distúrbios hemorrágicos, doenças sistêmicas graves, comprometimento do sistema imunológico, e história de radioterapia na região da cabeça ou pescoço. Pacientes participantes de estudo clínico anterior (número 3,720,08) foram convidados a participar da pesquisa. Todos os voluntários que aceitaram participar da pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Os exames radiográficos obtidos no momento da instalação da overdenture e após 1 ano da reabilitação, serão avaliados, assim como os indicadores de saúde periimplantar.

A reabilitação no maxilar superior envolveu próteses totais convencionais feitas com resina acrílica polimerizada termicamente (VIPICRIL plus; VIPI, Pirassununga, Brasil) com dentes de resina acrílica artificial (Trilux, VIPI, Pirassununga, Brasil), montados em oclusão balanceada bilateral. No arco inferior, os pacientes foram reabilitados com overdenture mandibular retida por

dois ou três implantes de diâmetro reduzido (2,9 mm, sistema Facility-Equator, TI grau V, superfície NeoPoros; Neodent, Curitiba, Brasil) instalados entre os forames mentuais e para os paciente reabilitados com 3 implantes, o terceiro foi instalado na linha média mandibular. Os pacientes foram acompanhados após a instalação das overdentures mandibulares e após 1 ano da instalação, através da realização de exame de radiografia panorâmica realizada na Clínica de Radiologia da FO/UFPel, em um aparelho Rotograph Plus (Villa Sistemi Medical S.p.a., Buccinasco, Milano, Italy), de 60-85 kV, de acordo com o paciente, 10mA, tempo de exposição de 14 a 17 segundos e ampliação média de 1.2:1.

3.2 Mapeamento das alterações do rebordo residual maxilar e mandibular

3.2.1 Região anterior e posterior da maxila

A remodelação óssea maxilar anterior (RA max) e posterior (RP max) será avaliada usando as medidas de área proporcional previamente descritas por Kreisler et al. (2003). As avaliações radiográficas serão feitas nas radiografias panorâmicas realizadas na instalação da overdenture (T0), após 1 ano (T1). Os pontos de referência e linhas serão traçados nas imagens digitalizadas no programa Adobe Photoshop CS6. Em relação a análise de área, as medições necessárias serão realizadas usando o programa Image J. Seguindo a metodologia utilizada por Elsyad; Khairallah; Shawky (2013) e Elsyad; Ashmawy; Faramawy (2014) os seguintes traçados foram realizados (Figura 1)

A espinha nasal anterior (S) e as duas margens ósseas mais baixas da órbita (O) direita e esquerda que formam o "triângulo central". A linha o liga a O direita a O esquerda. A intersecção entre o e p, uma linha perpendicular de o a S, é o ponto P. O ponto R divide a distância PO em dois terços e um terço. Este valor foi determinado experimentalmente de modo a dividir a maxila em regiões anterior e posterior. r é uma linha perpendicular a o através de R. u é uma linha paralela a o através de S. u e r se encontram no ponto U. P' é marcado medindo a distância SP começando de S. R' é marcado medindo a distância UR a partir de U. A linha i conecta R' direita e R' esquerda. T é o ponto mais inferior do tubérculo articular. A linha t une S e T. A linha a une T e R'. t encontra r no ponto V. VR'T forma o "triângulo lateral". X divide a distância VT em duas metades iguais. z é uma linha perpendicular a t até X. z encontra um ponto no Y. 1 é a intersecção da crista alveolar com p, 2 é a intersecção da crista alveolar com r e 3 a intersecção da crista alveolar com z. Este desenho divide a maxila em duas partes anteriores e duas posteriores.

Assim, após os traçados na região anterior, a área experimental é delineada pela área S12U e a área de referência pela área SP'R'U. Na região posterior, a área experimental é V23X e a área de referência é VR'YX. Alternativamente, a porção do seio maxilar (L) que aparece entre a área de referência posterior pode ser omitida e a borda superior da área experimental é

então o assoalho da cavidade até se encontrar com t ou z respectivamente. A área de referência permanece inalterada.

Áreas anatômicas e de referência nos lados direito e esquerdo são agrupadas, e uma razão (R) para a área óssea anterior e posterior deverá ser calculada da seguinte forma: $R = \text{área experimental} / \text{de referência}$. A reabsorção do rebordo residual anterior e posterior da maxila será calculada pela subtração de R em T0 de R em T1. Uma diferença negativa indica reabsorção óssea, e uma diferença positiva indica aposição óssea (TYMSTRA et al., 2011).

3.2.2. Mapeamento das alterações na área mandibular posterior – Índice de Área Posterior (IAP)

A reabsorção do rebordo mandibular posterior (RRMP) será medida também em radiografias panorâmicas usando medidas proporcionais das áreas mandibulares posteriores e um índice de área posterior (IAP), semelhante ao método descrito por Wright; Watson (1998) e Kordatzis et al. (2003) e também utilizado em estudos recentes com overdentures mandibulares como o de Elsyad; Ashmawy, Faramawy (2014) e Elsyad; Mohamed, Shawk (2017). Os pontos e linhas de referência serão traçados usando o software Image J.

As áreas mandibulares posteriores (X, áreas experimentais) serão delineadas pela linha que une o Gônio (G/G') ao bordo inferior do forame mental (M/M') e pela crista do rebordo residual. Esta área será expressa como uma proporção de outra área óssea (Y, área de referência), que não tem relação com a crista do rebordo e não está sujeita a reabsorção (triângulo posterior formado por G/G', M/M' e um ponto [N/N'] que será o centro do triângulo G/G'-M/M'-entalhe sigmoide [S/S']).

As linhas marginais das áreas experimentais serão construídas da seguinte forma: M-G e M'-G', A-L e A'-L' (crista do rebordo residual à borda inferior da mandíbula perpendicular a M-G e M'-G'), M-N e M'-N', e G-P e G'-P' (G-N e G'-N' serão estendidos até a crista do rebordo residual em P e P'). As áreas experimentais e de referência nos lados esquerdo e direito serão medidas e o IAP calculado dividindo a área experimental pela área de referência. A RRMP será calculada subtraindo IAP em T0 de IAP em T1. A distância entre os pontos A e P (medidas a partir de radiografias das panorâmicas realizadas no baseline foram calculadas para detectar o comprimento do rebordo mandibular posterior (em mm) (Figura 3). A diferença de área (que representa a reabsorção óssea) foi calculada pela multiplicação da área inicial (em mm²) com a alteração no IAP. As mudanças aproximadas na altura óssea em cada milímetro ao longo de todo o comprimento da crista serão calculadas dividindo a mudança na área óssea (em mm²) pelo comprimento médio do rebordo mandibular posterior para permitir a comparação dos valores absolutos da reabsorção óssea (em mm) com

os resultados de outros estudos (ELSYAD, Moustafa A *et al.*, 2017; KORDATZIS; WRIGHT; MEIJER, 2003; TYMSTRA *et al.*, 2011)

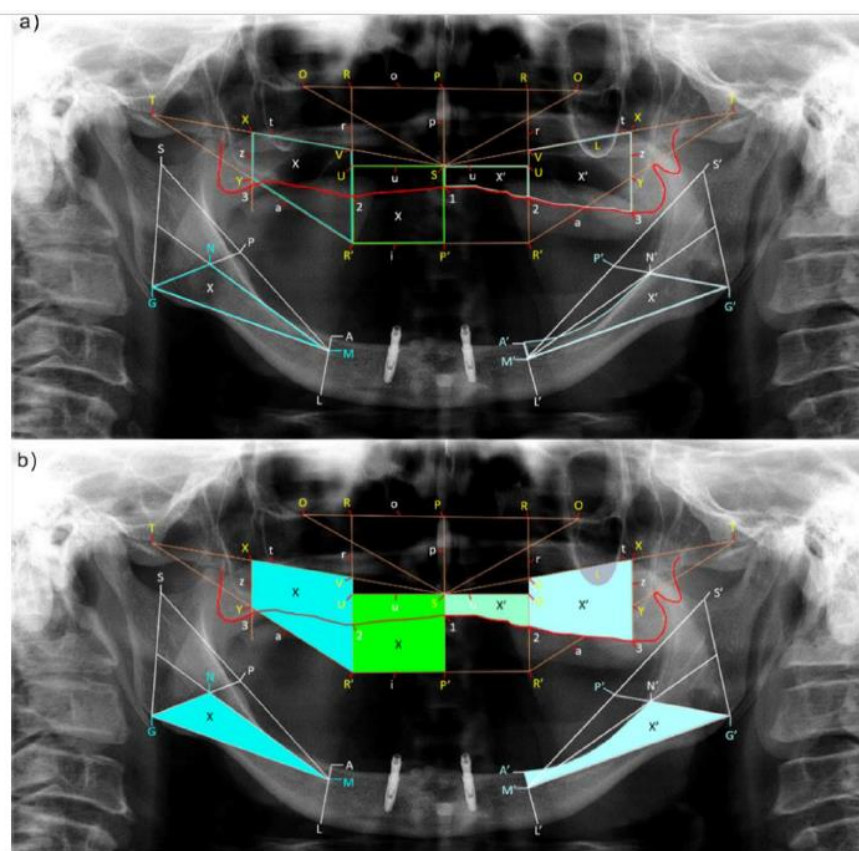


Figura 1 – a) Demonstração dos traçados da técnica de avaliação da reabsorção do rebordo residual da maxila e mandíbula em radiografia panorâmica, as áreas ósseas são mostradas à esquerda, áreas de referência à direita. Na maxila e mandíbula, demonstração da delimitação dos pontos anatômicos e linhas tracejadas definindo as áreas de referência (X') e experimental (X) em uma radiografia panorâmica de acordo com a metodologia proposta por Elsyad *et al.* (2017). **b)** A maxila foi dividida em duas partes anteriores e duas partes posteriores, na região anterior, a área óssea foi delimitada pela área S12U e a área de referência pela área SP'R'U, já na região posterior, a área anatomicamente definida era V23X, e a área de referência foi VR'YX. Na mandíbula, a demonstração das áreas para o cálculo do IAP em radiografias panorâmicas traçadas mostrando a determinação das regiões: X' pela crista do residual P–A e P'–A' e as linhas da região A–M e A'–M', M–G e M'–G', e G–P e G'–P', respectivamente; X pelos triângulos M–G–N e M'–G'–N', respectivamente.

3.2.3 Mapeamento das alterações de altura na região posterior do rebordo residual mandibular

Avaliações radiográficas serão feitas nas radiografias panorâmicas realizadas na instalação das overdentures (T0), após 1 ano (T1). Os pontos de referência e linhas serão traçados nas imagens digitalizadas no programa Adobe

Photoshop CS6. Em relação a análise, as medições necessárias serão realizadas usando o programa Image J. Seguindo a metodologia descrita por Kremer *et al.* (2016), os seguintes traçados serão realizados (Figura 2):

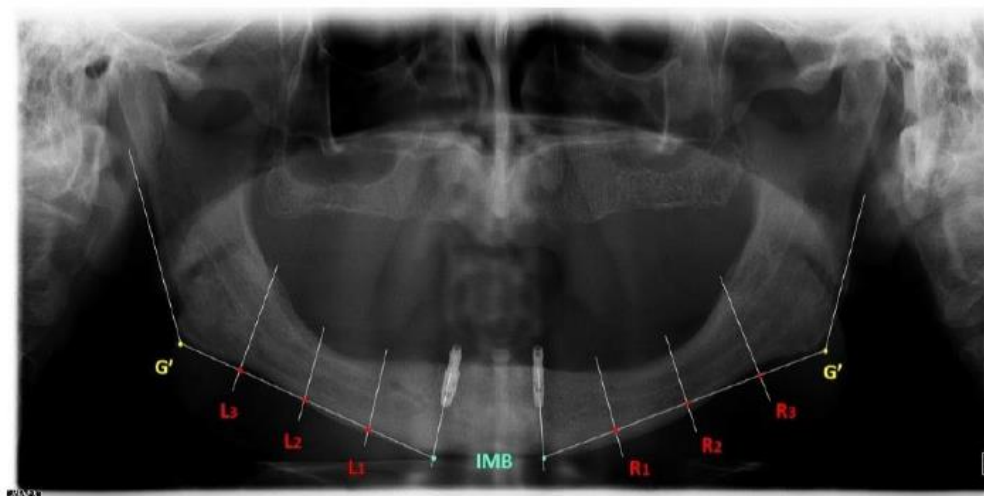


Figura 2. Demonstração dos traçados da técnica de avaliação da reabsorção do rebordo residual posterior e anterior da mandíbula em radiografia panorâmica. Linhas de base traçada entre o ponto de fixação IMB (interseção do eixo do implante com borda inferior da mandíbula (verde)) e o ponto de fixação G' (ponto de ângulo gônio (amarelo)); locais de medição indicados com L1–3, R1–3 (vermelho); * altura óssea em L1.

Dois pontos de referência serão utilizados, para as reabilitações com 2 ou 3 implantes: 1. Dois implantes distais em região anterior de mandíbula utilizados para reter as sobredentaduras mandibulares; 2. Ponto no ângulo da mandíbula (gônio); Interseção do eixo do implante projetado até a margem inferior da mandíbula, determina o ponto IMB; Ponto no ângulo da mandíbula gônio G'; Uma linha de base (B) foi definida de IMB para G'; Dividiu-se em quatro segmentos para cada lado da mandíbula, essa divisão resultou em três pontos de medição em cada lado (L para esquerda, R para direita; L1, L2, L3 e R1, R2, R3), através dessas linhas a altura da mandíbula foi medida; Dessa forma, determinaram-se os locais clínicos a serem investigados: 1. A área próxima ao forame mental / próxima ao implante (L1 / R1); 2. A área do centro protético de mastigação (L2 / R2); 3. A área ao redor da extremidade distal do flange da dentadura (L3 / R3).

O software de análise de imagem Image J (versão 1.33u, US National Institutes of Health) será utilizado para as medidas. As linhas perpendiculares serão desenhadas e o valor médio calculado para cada ponto de medição. Para calcular as variações de altura óssea nos pontos de medição, a altura radiográfica da mandíbula em T1 será subtraída do valor medido em T0. Em

relação aos resultados, os valores negativos indicam reabsorção, enquanto valores positivos indicam aposição óssea.

3.4 Indicadores de Saúde Peri-implantar

3.4.1 Monitoramento clínico periimplantar

O monitoramento da saúde peri-implantar será realizado através de mensurações nas quatro faces (mesial, distal, vestibular e lingual) do implante com o auxílio de uma sonda periodontal milimetrada. (AL-NAWAS *et al.*, 2012; GULJÉ *et al.*, 2012; QUIRYNEN *et al.*, 2015) O índice de placa visível será classificado como: 0 (sem detecção de placa), 1 (placa detectada através da utilização de uma sonda), 2 (placa visível), 3 (placa em quantidade abundante); a presença de cálculo será classificada como 1 e a ausência como 0. A classificação do grau de inflamação peri-implantar seguirá a seguinte ordem: 0 (mucosa peri-implantar normal), 1 (inflamação leve, pouca mudança de cor e leve edema), 2 (inflamação moderada, vermelhidão, edema e brilho), 3 (inflamação grave, vermelhidão marcada, edema e ulceração). A profundidade de sondagem será caracterizada pela distância entre a borda marginal da mucosa e a ponta da sonda (AL-NAWAS *et al.*, 2012) e o índice de sangramento a sondagem será classificado como: 0 (sem sangramento a sondagem), 1 (pontos isolados de sangramento visível), 2 (uma linha vermelha confluyente de sangue ao longo da margem da mucosa), 3 (sangramento intenso ou abundante).

3.4.2 Monitoramento radiológico periimplantar

A perda óssea marginal e as alterações de nível ósseo periimplantar serão determinadas por radiografia panorâmica, após a instalação das overdentures e após 1 ano. Um único examinador calibrado fará as mensurações, utilizando uma sonda periodontal milimetrada para avaliar a distância entre a borda externa da cabeça do implante até a o nível da crista óssea alveolar, nas regiões mesial e distal (GULJÉ *et al.*, 2012) cada implante. Possíveis distorções na imagem radiográfica serão corrigidas utilizando a altura do implante como controle.

3.5 Análise dos Resultados

Os dados de cada desfecho serão tabulados em tabela do Excel e submetidos à teste de normalidade e homogeneidade para a definição do teste estatístico a ser utilizado. Valores de $p \leq 0,05$ serão considerados significantes.

4. Cronograma

Fase/ atividade	Ano 2021								Ano 2022							
	S e t	O u t	N o v	D e z	J a n	F e v	M a r	A b r	M a i	J u n	J u l	A g o	S e t	O u t	N o v	D e z
Fase 0: Etapa preparatória																
Apresentação de projeto de pesquisa, Revisão e aprovação de projeto de pesquisa																
Fase 1:																
1.1 obtenção de dados de radiografias panorâmicas																
1.2 obtenção de dados de saúde implantar																
1.3 avaliações de radiografias panorâmicas																
1.4 Mapeamento das alterações do rebordo residual maxilar e mandibular																
1.5 Mapeamento das alterações na área mandibular posterior – Índice de Área Posterior (IAP)																
1.4 Mapeamento das alterações de altura na região posterior do rebordo residual mandibular																
1.5 análise estatístico																
1.6 Apresentação e revisão do relatório científico dos resultados do estudo																
Fase 2																
3.1 Elaboração do relatório final da pesquisa																
3.2 Apresentação e revisão do relatório final de pesquisa																
3.3 Defesa do relatório final da pesquisa																

5. Orçamento

Orçamento				
Rubrica	UNIDAD	Nº UNIDADES	VALOR UNIDAD	Valor
Internet	Horas	4000	\$0,33	\$1333,00
Transporte	Horas	30	\$5,00	\$600
Xerox	Folhas	800	\$ 0,05	\$ 40,00
Material de escritório	Canetas	12	\$ 2,00	\$ 24,00
	Destaca texto	3	\$ 3,00	\$ 16,00
Papelaria	Folhas	1	\$ 220,35	\$ 20,35
Impressão	Tinta	1	\$ 64,00	\$ 64,00
Subtotal				\$ 2097,35
TOTAL				\$ 2097,35

Referências

ADELL, Ragnar *et al.* A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **International journal of oral surgery**, [s. l.], v. 10, n. 6, p. 387–416, 1981.

AHMAD, Rohana *et al.* Investigation of mucosa-induced residual ridge resorption under implant-retained overdentures and complete dentures in the mandible. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, [s. l.], v. 30, n. 3, 2015.

AL-NAWAS, Bilal *et al.* A double-blind randomized controlled trial (rct) of titanium-13zirconium versus titanium grade iv small-diameter bone level implants in edentulous mandibles—results from a 1-year observation period. **Clinical implant dentistry and related research**, [s. l.], v. 14, n. 6, p. 896–904, 2012.

ALSROUJI, Mohamed Samih *et al.* Mandibular Implant-Retained Overdentures: Potential Accelerator of Bone Loss in the Anterior Maxilla? **Journal of Prosthodontics**, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 131–137, 2019.

ATWOOD, Douglas Allen. Reduction of residual ridges: a major oral disease entity. **Journal of Prosthetic Dentistry**, [s. l.], v. 26, n. 3, p. 266–279, 1971.

BURNS, David R. Mandibular implant overdenture treatment: consensus and controversy. **Journal of Prosthodontics**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 37–46, 2000.

BYRNE, Gerard. **Fundamentals of implant dentistry**. [S. l.]: John Wiley & Sons, 2014.

CARLSSON, G E. Morphologic changes of the mandible after extraction and wearing of dentures. **Odontol Revy**, [s. l.], v. 18, p. 27–54, 1967.

CHEN, Junning *et al.* A comparative study on complete and implant retained denture treatments—a biomechanics perspective. **Journal of biomechanics**, [s. l.], v. 48, n. 3, p. 512–519, 2015.

CHEN, Zhaozhao *et al.* Influence of abutment height on peri-implant marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis. **The Journal of prosthetic dentistry**, [s. l.], v. 122, n. 1, p. 14–21, 2019.

DE JONG, Marjolein H M *et al.* Posterior mandibular residual ridge resorption in patients with overdentures supported by two or four endosseous implants in a 10-year prospective comparative study. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, [s. l.], v. 25, n. 6, 2010.

ELSYAD, M A; ASHMAWY, T M; FARAMAWY, A G. The influence of resilient liner and clip attachments for bar-implant-retained mandibular overdentures on opposing maxillary ridge. A 5-year randomised clinical trial. **Journal of Oral Rehabilitation**, [s. l.], v. 41, n. 1, p. 69–77, 2014.

ELSYAD, Moustafa A *et al.* Effect of two designs of implant-supported

overdentures on peri-implant and posterior mandibular bone resorptions: a 5-year prospective radiographic study. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 28, n. 10, p. e184–e192, 2017.

EMAMI, Elham *et al.* Patient perceptions of the mandibular three-implant overdenture: a practice-based study. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 26, n. 6, p. 639–643, 2015.

EMAMI, Elham *et al.* The impact of edentulism on oral and general health. **International journal of dentistry**, [s. l.], v. 2013, 2013.

FEINE, J S *et al.* The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. **Gerodontology**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 3–4, 2002a.

FEINE, J S *et al.* The McGill Consensus Statement on Overdentures. Montreal, Quebec, Canada. May 24-25, 2002. **The International journal of prosthodontics**, [s. l.], v. 15, n. 4, p. 413–414, 2002b.

GALINDO-MORENO, Pablo *et al.* Marginal bone loss as success criterion in implant dentistry: beyond 2 mm. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 26, n. 4, p. e28–e34, 2015.

GECKILI, Onur; BILHAN, Hakan; MUMCU, Emre. Clinical and radiographic evaluation of three-implant--retained mandibular overdentures: A 3-year retrospective study. **Quintessence International**, [s. l.], v. 42, n. 9, 2011.

GULJÉ, Felix *et al.* Mandibular overdentures supported by 6-mm dental implants: a 1-year prospective cohort study. **Clinical implant dentistry and related research**, [s. l.], v. 14, p. e59–e66, 2012.

HOF, Markus *et al.* Influence of prosthetic parameters on peri-implant bone resorption in the first year of loading: a multi-factorial analysis. **Clinical implant dentistry and related research**, [s. l.], v. 17, p. e183–e191, 2015.

IBGE. **População Idosos Brasil**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/24036-idosos-indicam-caminhos-para-uma-melhor-idade>. Acesso em: 5 jun. 2021.

JACOBS, Reinhilde *et al.* Maxillary bone resorption in patients with mandibular implant-supported overdentures or fixed prostheses. **The Journal of prosthetic dentistry**, [s. l.], v. 70, n. 2, p. 135–140, 1993.

JACOBS, Reinhilde *et al.* Posterior jaw bone resorption in osseointegrated implant-supported overdentures. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 63–70, 1992.

JACOBS, Reinhilde; VAN STEENBERGHE, Daniel. **Radiographic planning and assessment of endosseous oral implants**. [S. l.]: Springer Science & Business Media, 2012.

KORDATZIS, Konstantinos; WRIGHT, Paul S; MEIJER, Henny J A. Posterior mandibular residual ridge resorption in patients with conventional dentures and implant overdentures. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, [s. l.], v. 18, n. 3, 2003.

KREISLER, M *et al.* A new method for the radiological investigation of residual ridge resorption in the maxilla. **Dentomaxillofacial Radiology**, [s. l.], v. 29, n. 6, p. 368–375, 2000.

KREMER, Urs *et al.* Bone resorption in different parts of the mandible in patients restored with an implant overdenture. A retrospective radiographic analysis. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 27, n. 3, p. 267–272, 2016.

LI, Kai *et al.* Remodeling of the mandibular bone induced by overdentures supported by different numbers of implants. **Journal of Biomechanical Engineering**, [s. l.], v. 138, n. 5, 2016.

LINDMARK, Ulrika *et al.* Oral health matters for the nutritional status of older persons—A population-based study. **Journal of clinical nursing**, [s. l.], v. 27, n. 5–6, p. 1143–1152, 2018.

LIU, Jingyin *et al.* Influence of implant number on the biomechanical behaviour of mandibular implant-retained/supported overdentures: a three-dimensional finite element analysis. **Journal of dentistry**, [s. l.], v. 41, n. 3, p. 241–249, 2013.

MA, Sunyoung; PAYNE, Alan G T. Marginal bone loss with mandibular two-implant overdentures using different loading protocols: a systematic literature review. **International Journal of Prosthodontics**, [s. l.], v. 23, n. 2, 2010.

NÄRHI, Timo O *et al.* Changes in the edentulous maxilla in persons wearing implant-retained mandibular overdentures. **The Journal of prosthetic dentistry**, [s. l.], v. 84, n. 1, p. 43–49, 2000.

OLIVEIRA, Francisca Layane de Almeida; CARIELLO, Maurício Pompeu. OVERDENTURES COMO PRIMEIRA ESCOLHA PARA INDIVÍDUOS DESDENTADOS: UM ESTUDO DE CASO. [s. l.], 2016.

PAPASPYRIDAKOS, P *et al.* Success criteria in implant dentistry: a systematic review. **Journal of dental research**, [s. l.], v. 91, n. 3, p. 242–248, 2012.

PHAM, Nguyen Quan *et al.* Average rate of ridge resorption in denture treatment: A Systematic Review. **Journal of Prosthodontic Research**, [s. l.], v. 65, n. 4, p. 429–437, 2021.

PHAM, Nguyen Quan *et al.* The influence of bone loss on peri-implant bending strain under overdentures. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, [s. l.], v. 34, n. 4, 2019.

POSSEBON, Anna Paula da Rosa *et al.* Clinical Versatility of the Facility-Equator Implant System as Mandibular Overdenture Retainers. **Case Reports in Dentistry**, [s. l.], v. 2020, 2020a.

POSSEBON, Anna Paula da Rosa *et al.* Do implant-retained mandibular overdentures maintain radiographic, functional, and patient-centered outcomes after 3 years of loading? **Clinical Oral Implants Research**, [s. l.], v. 31, n. 10, p. 936–945, 2020b.

POSSEBON, Anna Paula da Rosa *et al.* Evaluation of Bite Force and Masticatory Performance: Complete Denture vs Mandibular Overdenture Users. **Brazilian Dental Journal**, [s. l.], v. 31, p. 399–403, 2020c.

QUIRYNEN, Marc *et al.* Small-diameter titanium G rade IV and titanium–zirconium implants in edentulous mandibles: three-year results from a double-blind, randomized controlled trial. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 26, n. 7, p. 831–840, 2015.

RENTSCH-KOLLAR, Andrea; HUBER, Sandra; MERICSKE-STERN, Regina. Mandibular implant overdentures followed for over 10 years: patient compliance and prosthetic maintenance. **International journal of prosthodontics**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 91, 2010.

SCHUSTER, Alessandra Julie *et al.* Circumferential bone level and bone remodeling in the posterior mandible of edentulous mandibular overdenture wearers: influence of mandibular bone atrophy in a 3-year cohort study. **Clinical Oral Investigations**, [s. l.], v. 26, n. 3, p. 3119–3130, 2022.

SCHUSTER, Alessandra Julie *et al.* Effect of mandibular bone atrophy on maxillary and mandibular bone remodeling and quality of life with an implant-retained mandibular overdenture after 3 years. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, [s. l.], 2021.

SCHUSTER, Alessandra Julie *et al.* Masticatory function and oral health-related quality of life of patients with atrophic and non-atrophic mandibles using implant-retained mandibular overdentures: 3-year results of a prospective clinical study. **Journal of Oral Rehabilitation**, [s. l.], v. 47, n. 10, p. 1278–1286, 2020.

STAFFORD, D *et al.* Influence of treatment with osseointegrated mandibular bridges on the clinical deformation of maxillary complete dentures. **Swedish dental journal. Supplement**, [s. l.], v. 28, p. 117–135, 1985.

THIEL, Cynthia P; EVANS, Douglas B; BURNETT, Robert R. Combination syndrome associated with a mandibular implant-supported overdenture: a clinical report. **The Journal of prosthetic dentistry**, [s. l.], v. 75, n. 2, p. 107–113, 1996.

THOMASON, J Mark *et al.* Mandibular two implant-supported overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients-the York Consensus Statement. **British dental journal**, [s. l.], v. 207, n. 4, p. 185–186, 2009.

TYMSTRA, N *et al.* Maxillary anterior and mandibular posterior residual ridge resorption in patients wearing a mandibular implant-retained overdenture. **Journal of oral rehabilitation**, [s. l.], v. 38, n. 7, p. 509–516, 2011.

UEDA, Takayuki *et al.* Long-term results of mandibular implants supporting an overdenture: implant survival, failures, and crestal bone level changes. **International journal of oral & maxillofacial implants**, [s. l.], v. 26, n. 2, 2011.

WRIGHT, Paul S *et al.* The effects of fixed and removable implant-stabilised prostheses on posterior mandibular residual ridge resorption. **Clinical Oral Implants Research**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 169–174, 2002.

3. Relatório do Trabalho de Campo

A presente dissertação foi redigida de acordo com o Manual de Normas para Teses, Dissertações e Trabalhos Científicos da Universidade Federal de Pelotas – 2019, adotando o nível de descrição em artigo apresentada no referido manual, disponível em <https://wp.ufpel.edu.br/sisbi/normas-da-ufpelpara-trabalhos-academicos/>.

Este estudo comparativo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), sob número 3.720.08. O projeto de pesquisa inicial intitulado “Impacto de overdentures mandibulares retidas por 2 e 3 implantes na remodelação óssea dos maxilares e na saúde peri-implantar: estudo comparativo” foi apresentado no dia 14 de setembro de 2019 e aprovado pela banca examinadora, composta pelas professoras Doutoras Luciana de Rezende Pinto (orientadora), Alessandra Juliê Schuster e Noéli Boscato (titulares).

Este estudo prosseguiu com o foco de uso de radiografias panorâmicas e dados de saúde peri-implantar de pacientes edêntulos usuários de Overdentures Mandibulares para análises de remodelação óssea e saúde peri-implantar, como apresentado no projeto de pesquisa.

Se optou por apresentar o artigo em versão português seguindo as normas estabelecidas pela revista JPD (Journal of Prosthetic Dentistry), para sua seguinte tradução para língua Inglesa após as correções da banca examinadora.

4. Artigo

Impacto de overdentures mandibulares retidas por 2 e 3 implantes na remodelação óssea dos maxilares e na saúde peri-implantar: estudo comparativo

Fernanda Isabel Román Ramos, Alessandra Juliê Schuster, Salma Rose Buchnveitz Salybi, Fernanda Faot, Luciana de Rezende Pinto.

Será submetido à revista Journal of Prosthetic Dentistry (JPD)

Impacto de overdentures mandibulares retidas por 2 e 3 implantes na remodelação óssea dos maxilares e na saúde peri-implantar: estudo clínico longitudinal

Fernanda Isabel Román Ramos¹, Alessandra Juliê Schuster¹, Salma Rose Buchnveitz

Salybi¹, Fernanda Faot², Luciana de Rezende Pinto²

¹ *School of Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil*

² *Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Federal University of Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil*

Corresponding author:

Luciana de Rezende Pinto, DDS, MSc, PhD

School of Dentistry

Federal University of Pelotas

Rua Gonçalves Chaves, 457, 5nd floor,

Pelotas - RS - Brazil 96015560

phone/fax: +55 53 32226690

E-mail: lucianaderezende@yahoo.com.br

RESUMO

Declaração do problema. Escassez de estudos comparando a remodelação óssea maxilar e mandibular e as modificações no tecido ósseo peri-implantar em usuários de OM retidas por 2 e 3 implantes.

Objetivo. Avaliar o impacto das overdentures mandibulares retidas por 2 ou 3 implantes na remodelação óssea maxilar e mandibular através da análise radiográfica, além de avaliar os parâmetros de saúde peri-implantar em pacientes reabilitados com Prótese Total Maxilar (PTM) e com Overdenture Mandibular (OM) após 1 ano em função.

Materiais e métodos. 31 pacientes foram divididos em 2 grupos: i) OM retida por 2 implantes (n=14) ii) OM retida por 3 implantes (n=17) e avaliados por meio de radiografias panorâmicas mensuradas linearmente na instalação da OM (T0) e após 1 ano (T1). A área e a altura óssea anterior e posterior de mandíbula e maxila, e variações de perda óssea peri-implantar foram analisadas radiograficamente. Os indicadores de saúde peri-implantar: o índice de placa (IP); a presença de cálculo (PC), grau de inflamação peri-implantar (GIP), a profundidade de sondagem (PS) e o índice de sangramento a sondagem (ISG) foram avaliadas em ambos os grupos. Todos os testes foram realizados a um nível de significância de 5%.

Resultados. Nenhuma diferença foi encontrada na comparação das áreas maxilar e mandibular entre os grupos de 2 e 3 implantes para remodelação óssea nos tempos T0 e T1. Uma diferença estatística significativa foi observada na região L1 ($p<0.043$) quando avaliados os lados direito e esquerdo. Na correlação entre as variáveis de saúde peri-implantar, observaram-se valores significativos para o grupo de 2 implantes IPS V e GIP ($p<0.024$), ISG D e GIP ($p<0.021$) e para o grupo de 3 implantes IP e ISG M ($p<0.030$), ISG D e GIP ($p<0.021$). Nenhuma diferença foi encontrada no monitoramento do nível ósseo peri-implantar distal e mesial entre os grupos.

Conclusão. O tratamento de desdentados totais com OM retidas por 2 e 3 implantes apresentou remodelação óssea estável em maxila e mandíbula após 1 ano em função, além dos níveis de saúde peri-implantar semelhantes em ambos os grupos.

IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

Os resultados sugerem que ambos os tratamentos são opções seguras na reabilitação com overdentures mandibulares capazes de proteger o rebordo residual adjacente as próteses, além do número de implantes não influenciar a condição óssea peri-implantar, região posterior de mandíbula e maxila em 1 ano após sua instalação.

Introdução

O principal objetivo da prótese dentária é a preservação dos tecidos remanescentes. Com o advento da extração dos dentes naturais, ocorre uma extensa e contínua remodelação óssea, a qual resulta em uma perda gradual na altura da crista residual e pode ser afetada pelo tipo de reabilitação protética indicada, assim dificuldades substanciais podem aparecer devido à falta de retenção, suporte, e estabilidade e o comprometimento da capacidade de mastigação.^{1,2}

Em 2002, o Consenso McGill considerou as overdentures mandibulares (OM) suportadas por 2 implantes como a primeira escolha de reabilitação para pacientes edêntulos devido a várias vantagens que ela proporciona ao paciente, do ponto de vista funcional, nas respostas psicológicas, nos níveis de conforto pessoal e hábitos sociais e nutricionais assim como o baixo custo e estabilidade oclusal.^{3,4} Ao longo do tempo, o tratamento com OM ganhou considerável aceitação. Além de fornecer suporte, é uma opção de tratamento especialmente atraente em virtude de melhorias na estabilidade, na retenção e na função mastigatória dos usuários.⁵⁻⁸ Além disso, neste design, os implantes são comumente colocados na região entre caninos, anterior ao forame mentoniano e a base é fixada aos implantes por meio de pilares transmucosos que transmitem a tensão de carga aos implantes na mandíbula. Assim a região anterior do rebordo da mandíbula é preservada da carga fornecida pela base da prótese.^{3,9-12}

Do ponto de vista biomecânico, a OM retida por 2 implantes apresenta uma desvantagem. Durante o movimento mastigatório, as forças axiais aplicadas à superfície oclusal dos dentes posteriores promovem um movimento giratório, em torno do eixo de rotação criado pelos implantes, e exerce uma pressão contra a região posterior da mandíbula. Esse movimento pode, contribuir para a perda óssea posterior na mandíbula e ainda transferir

grande parte da força aplicada ao longo eixo dos implantes, resultando na perda óssea peri-implantar.¹³

Já na região anterior, a OM retida por 2 implantes pode criar forças oclusais anteriores extensas, comparáveis àquelas como vistas na Síndrome da Combinação, quando os dentes anteriores inferiores estão presentes. Neste caso, a carga funcional aplicada na região dos implantes é capaz de gerar uma força máxima ocasionando alterações teciduais degenerativas adjacentes ao implante dentário, além da reabsorção da pré-maxila, sobretudo em usuários de PTC superior, sugerindo que o risco de Síndrome de Combinação aumenta em usuários de OM retidas por 2 implantes em oposição a dentaduras totais superiores. Nesse caso, também pode-se observar um aumento na reabsorção óssea mandibular posterior, atribuído ao eixo de rotação da OM, provocando a distribuição desfavorável da carga oclusal para o rebordo mandibular posterior. Consequentemente, a mucosa sob a base da prótese é comprimida, afetando o aporte sanguíneo ao tecido ósseo e acelerando o processo de reabsorção óssea.¹⁴⁻¹⁷

Adicionalmente, Närhi et al., 2000 concluíram que a largura do rebordo residual de uma maxila edêntula diminui gradualmente nas áreas de incisivos e caninos, e que a diminuição na largura do rebordo residual é baixa e não está associada ao tipo de restauração mandibular, mostrando a necessidade de avaliações dos rebordos tanto na maxila como na mandíbula.

Para minimizar o movimento giratório da OM retida por 2 implantes, a instalação de um terceiro implante na região de linha média mandibular está indicado. Esse implante exerce uma retenção indireta impedindo o deslocamento no sentido vertical, diminuindo consideravelmente a tensão na mucosa, nos pilares e implantes. Assim, o movimento rotacional em torno da linha de fulcro é minimizado, apresentando uma vantagem biomecânica.^{3,9-12}

As radiografias panorâmicas são amplamente utilizadas na prática clínica e são viáveis como metodologia de pesquisa, pois permitem a realização de traçados para mensurar a reabsorção óssea do rebordo alveolar, tanto na maxila, quanto na mandíbula.^{18,19}

Alguns autores mencionam que o uso de OM pode alterar o padrão de remodelação óssea fisiológica nas regiões anterior e posterior da mandíbula e maxila, evitando a reabsorção do rebordo residual em certos casos, fomentando o desenvolvimento de um padrão mastigatório estável e influenciando positivamente a subsequente remodelação óssea, resultando em uma modificação do osso assim como o aumento da altura óssea.^{21,26-28}

A reabsorção óssea maxilar em usuários de PT superior e OM foi acompanhada em longo prazo. Em 6 anos de acompanhamento, verificou-se uma perda na largura óssea maxilar, além de uma associação em indivíduos que utilizavam uma OM retida por implantes com a queixa da prótese superior frouxa.¹⁵ Já em uma avaliação de 10 anos, foi observada perda óssea na região anterior de maxila, em usuários de OM retidas por 2 e 4 implantes, enquanto a região posterior de mandíbula apresentou reabsorção independentemente se a prótese total inferior era ou não retida por implantes.²²

Em estudo de Elsyad, *et al.*, 2017 onde foi avaliado o rebordo mandibular posterior e encontraram que o aumento da reabsorção óssea mandibular posterior após 5 anos pode ser atribuído à biomecânica de rotação de OM retidas por dois implantes que causam distribuição desfavorável da carga oclusal para o rebordo mandibular posterior. Possebon, *et al.*, 2020 encontraram um aumento significativo no Índice de Área Posterior (IAP) e mostrou que mesmo após a instalação dos implantes, a remodelação óssea mandibular continua durante o terceiro ano em função.

Alguns estudos, no entanto, apontam os efeitos positivos das OM na remodelação óssea e preservação da crista alveolar residual, por transmitir uma carga funcional ao osso, e acredita-se que esteja relacionado à maturação do osso após a colocação do implante e

adaptação do osso para suportar forças funcionais. Mesmo assim, o papel dos implantes na manutenção dos tecidos orais remanescentes precisa ser confirmado.²³⁻²⁵

Schuster *et al.*, 2021 em um estudo sobre o efeito da atrofia óssea mandibular na maxila e remodelação óssea mandibular com acompanhamento de 3 anos de OM encontraram que o tecido ósseo dos participantes com atrofia respondeu positivamente a este tratamento, resultando em aposição óssea após o primeiro ano e houve uma preservação da área óssea na região anterior da maxila, nas regiões posterior e peri-implantar da mandíbula após 3 anos. Assim também Wright *et al.*, 2002 em um estudo de acompanhamento de 3 anos de OM analisaram a região posterior da mandíbula por meio de radiografias panorâmicas, e também encontraram um pequeno aumento na área óssea posterior da mandíbula (+ 0,02 mm²) entre os anos 1 e 3, indicando um ganho médio anual de 0,01 mm².

A literatura ainda não apresenta estudos que comparem a remodelação óssea no rebordo maxilar e mandibular de usuários de OM retidas por 2 ou 3 implantes, tampouco as modificações no tecido ósseo peri-implantar e nos indicadores de saúde peri-implantar nestas reabilitações. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo suprir uma carência de evidência científica sobre o papel protetor das OM retidas por 2 e 3 implantes na reabsorção óssea de pacientes edêntulos através de avaliações radiográficas bidimensionais e de indicadores de saúde periimplantar. A hipótese nula testada é de que não haveria diferenças entre OM retida por 2 implantes e OM retida por 3 implantes, para os indicadores de saúde peri-implantar e reabsorção óssea mandibular e maxilar nos tempos de análise deste estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo clínico longitudinal apresentou os resultados de uma coorte de acompanhamento de 1 ano de pacientes edêntulos totais reabilitados com OM retidas por dois e três implantes de diâmetro estreito (Sistema Facility-Equator, Neodent, Brasil) com sistema de retenção da overdenture tipo botão não explintado, através do Equator Neodent.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição (Parecer número 3.720.08). Pacientes participantes de um estudo clínico anteriormente realizado foram convidados a participar da pesquisa. Todos os voluntários que estiveram de acordo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Os critérios de inclusão foram: indivíduos totalmente desdentados, reabilitados com uma prótese total convencional em maxila, uma OM suportada por dois ou três implantes e reabilitados há 1 ano. Os critérios de exclusão foram: indivíduos que possuíam diabetes e hipertensão não controlados, distúrbios hemorrágicos, doenças sistêmicas graves, comprometimento do sistema imunológico e história de radioterapia na região da cabeça ou pescoço.

A reabilitação em maxila envolveu próteses totais convencionais feitas com resina acrílica polimerizada termicamente (VIPICRIL plus; VIPI, Pirassununga, Brasil) com dentes de resina acrílica artificial (Trilux, VIPI, Pirassununga, Brasil), montados em oclusão balanceada bilateral. No arco inferior, os pacientes foram reabilitados com OM retida por dois ou três implantes de diâmetro reduzido (2.9x10mm, Sistema Facility-Equator, TI grau V, superfície NeoPoros; Neodent, Curitiba, Brasil) instalados entre os forames mentuais. Os pacientes foram então divididos em dois grupos, o de OM retida por 2 implantes (n=14) e de 3 implantes (n=17). Para os pacientes reabilitados com 3 implantes, o terceiro implante foi instalado na linha média mandibular. Os pacientes foram acompanhados no período após instalação das OM e após o primeiro ano, através de exames de radiografia panorâmica realizados na Clínica de Radiologia da FO/UFPel.

O aparelho utilizado foi o Rotograph Plus (Villa Sistemi Medical S.p.a., Buccinasco, Milano, Italy), de 60-85 kV, de acordo com o paciente, 10mA, com tempo de exposição de 14 a 17 segundos e ampliação média de 1.2:1.

Os exames radiográficos obtidos no momento da instalação da OM e após 1 ano da reabilitação, foram avaliados, assim como os indicadores de saúde peri-implantar.

A remodelação óssea maxilar anterior (RA max) e posterior (RP max) foi avaliada usando as medidas de área proporcional previamente descritas por Kreisler et al. (2003). As avaliações radiográficas foram feitas nas radiografias panorâmicas realizadas na instalação da overdenture (T0), após 1 ano (T1). Os pontos de referência e linhas foram traçados nas imagens digitalizadas no programa Adobe Photoshop CS6. Para as medições ósseas nas radiografias, o comprimento conhecido do implante (10mm) serviu para dimensionar cada medição, fornecendo uma medição de altura unidimensional, evitando assim erros de distorção e ampliação.²⁹ Em relação a análise de área, as medições necessárias foram realizadas usando o programa Image J. Seguindo a metodologia utilizada por Elsyad; Khairallah; Shawky (2013) e Elsyad; Ashmawy; Faramawy (2014) os seguintes traçados foram realizados:

A espinha nasal anterior (S) e as duas margens ósseas mais baixas da órbita (O) direita e esquerda que formam o "triângulo central". A linha o liga a O direita a O esquerda. A intersecção entre o e p, uma linha perpendicular de o a S, é o ponto P. O ponto R divide a distância PO em dois terços e um terço. Este valor foi determinado experimentalmente de modo a dividir a maxila em regiões anterior e posterior. r é uma linha perpendicular a o através de R. u é uma linha paralela a o através de S. u e r se encontram no ponto U. P' é marcado medindo a distância SP começando de S. R' é marcado medindo a distância UR a partir de U. A linha i conecta R' direita e R' esquerda. T é o ponto mais inferior do

tubérculo articular. A linha t une S e T. A linha a une T e R'. t encontra r no ponto V. VR'T forma o "triângulo lateral". X divide a distância VT em duas metades iguais. z é uma linha perpendicular a t até X. z encontra um ponto no Y. 1 é a intersecção da crista alveolar com p, 2 é a intersecção da crista alveolar com r e 3 a intersecção da crista alveolar com z. Este desenho divide a maxila em duas partes anteriores e duas posteriores.

Assim, após os traçados na região anterior, a área experimental é delineada pela área S12U e a área de referência pela área SP'R'U. Na região posterior, a área experimental é V23X e a área de referência é VR'YX. Alternativamente, a porção do seio maxilar (L) que aparece entre a área de referência posterior pode ser omitida e a borda superior da área experimental é então o assoalho da cavidade até se encontrar com t ou z respectivamente. A área de referência permanece inalterada.

Áreas anatômicas e de referência nos lados direito e esquerdo são agrupadas, e uma razão (R) para a área óssea anterior e posterior deverá ser calculada da seguinte forma: $R = \text{área experimental} / \text{de referência}$. A reabsorção do rebordo residual anterior e posterior da maxila será calculada pela subtração de R em T0 de R em T1. Uma diferença negativa indica reabsorção óssea, e uma diferença positiva indica aposição óssea.¹⁶

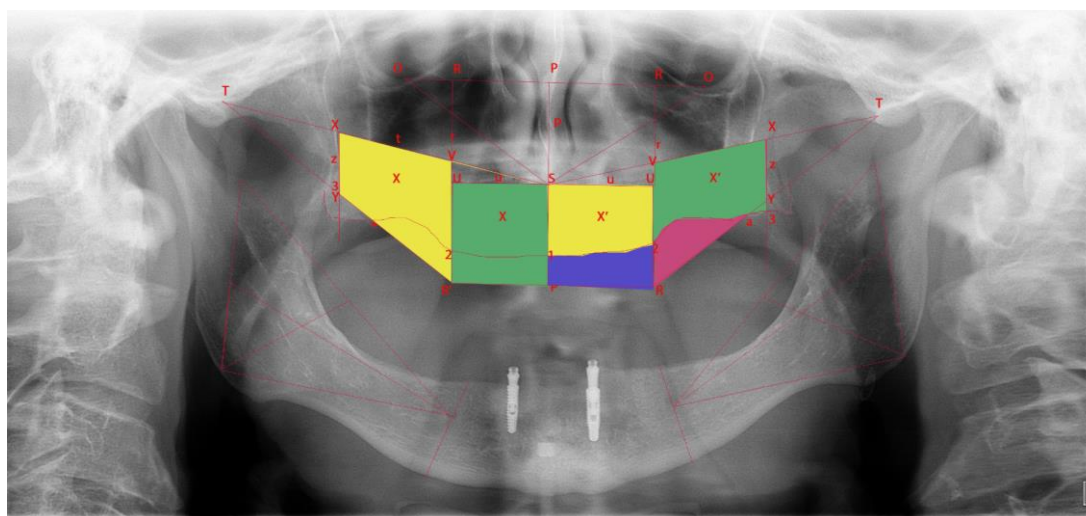


Figura 1 – Demonstração dos traçados da técnica de avaliação da reabsorção do rebordo residual da maxila em radiografia panorâmica, as áreas ósseas são mostradas à esquerda, áreas

de referência à direita. Na maxila e mandíbula, demonstração da delimitação dos pontos anatômicos e linhas tracejadas definindo as áreas de referência (X') e experimental (X) em uma radiografia panorâmica de acordo com a metodologia proposta por Elsyad *et al.* (2017). A maxila foi dividida em duas partes anteriores e duas partes posteriores, na região anterior, a área óssea foi delimitada pela área S12U e a área de referência pela área SP'R'U, já na região posterior, a área anatomicamente definida era V23X, e a área de referência foi VR'YX.

A reabsorção do rebordo mandibular posterior (RRMP) foi medida também através das radiografias panorâmicas usando medidas proporcionais das áreas mandibulares posteriores e um índice de área posterior (IAP), semelhante ao método descrito por Wright; Watson (1998) e Kordatzis *et al.* (2003) e também utilizado em estudos recentes com overdentures mandibulares como o de Elsyad; Ashmawy, Faramawy (2014) e Elsyad; Mohamed, Shawk (2017). Os pontos de referência e linhas foram traçados nas imagens digitalizadas no programa Adobe Photoshop CS6. E os pontos e linhas de referência foram medidos usando o software Image J.

As áreas mandibulares posteriores (X, áreas experimentais) foram delineadas pela linha que une o Gônio (G/G') ao bordo inferior do forame mental (M/M') e pela crista do rebordo residual. Esta área é expressa como uma proporção de outra área óssea (Y, área de referência), que não tem relação com a crista do rebordo e não está sujeita a reabsorção (triângulo posterior formado por G/G', M/M' e um ponto [N/N'] que é o centro do triângulo G/G'-M/M'-entalhe sigmoide [S/S']).

As linhas marginais das áreas experimentais foram construídas da seguinte forma: M-G e M'-G', A-L e A'-L' (crista do rebordo residual à borda inferior da mandíbula perpendicular a M-G e M'-G'), M-N e M'-N', e G-P e G'-P' (G-N e G'-N' foram estendidos até a crista do rebordo residual em P e P'). As áreas experimentais e de referência nos lados esquerdo e direito foram medidas e o IAP calculado dividindo a área experimental pela área de referência. A RRMP será calculada subtraindo IAP em T0 de IAP em T1. A distância entre os pontos A e P (medidas a partir de radiografias das panorâmicas

realizadas no baseline foram calculadas para detectar o comprimento do rebordo mandibular posterior (em mm). A diferença de área (que representa a reabsorção óssea) foi calculada pela multiplicação da área inicial (em mm^2) com a alteração no IAP. As mudanças aproximadas na altura óssea em cada milímetro ao longo de todo o comprimento da crista serão calculadas dividindo a mudança na área óssea (em mm^2) pelo comprimento médio do rebordo mandibular posterior para permitir a comparação dos valores absolutos da reabsorção óssea (em mm) com os resultados de outros estudos ^{3,16,23}.

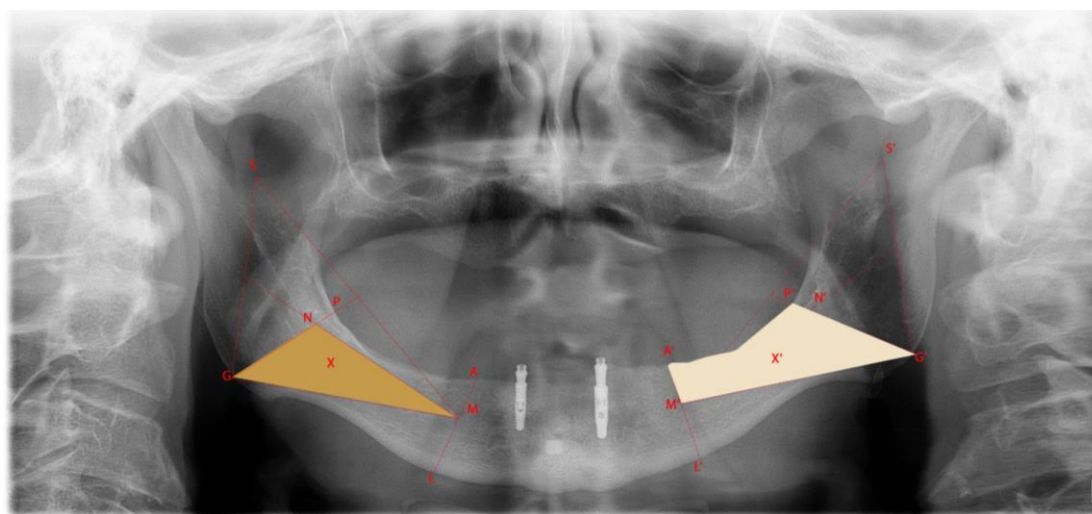


Figura 2- Demonstração das áreas para o cálculo do IAP na mandíbula em radiografias panorâmicas traçadas mostrando a determinação das regiões: X' pela crista do residual P-A e P'-A' e as linhas da região A-M e A'-M', M-G e M'-G', e G-P e G'-P', respectivamente; X pelos triângulos M-G-N e M'-G'-N', respectivamente.

Os pontos de referência e linhas serão traçados nas imagens digitalizadas no programa Adobe Photoshop CS6. Avaliações radiográficas foram feitas nas radiografias panorâmicas realizadas na instalação das OM (T0), após 1 ano (T1). Em relação a análise, as medições necessárias foram realizadas usando o programa Image J. Seguindo a metodologia descrita por Kremer *et al.* (2016), os seguintes traçados foram realizados (Figura 3):

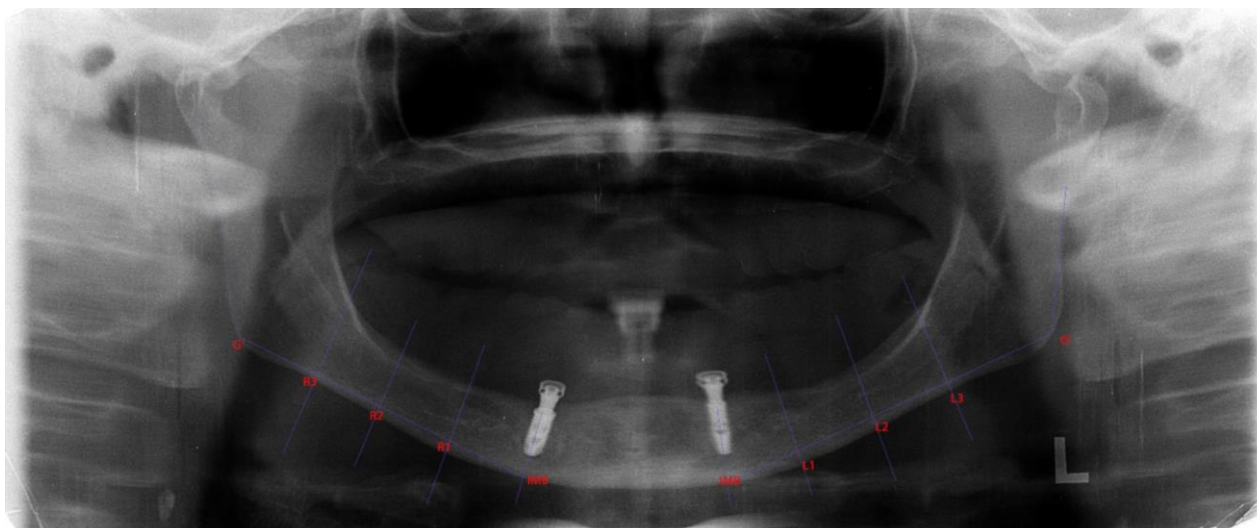


Figura 3. Demonstração dos traçados da técnica de avaliação da reabsorção do rebordo residual posterior e anterior da mandíbula em radiografia panorâmica. Linhas de base traçada entre o ponto de fixação IMB (interseção do eixo do implante com borda inferior da mandíbula) e o ponto de fixação G' (ponto de ângulo gônio); locais de medição indicados com L1–3, R1–3 (vermelho).

Dois pontos de referência foram utilizados, para as reabilitações com 2 ou 3 implantes: 1.

Dois implantes distais em região anterior de mandíbula utilizados para reter as overdentures mandibulares; 2. Ponto no ângulo da mandíbula (gônio); Interseção do eixo do implante projetado até a margem inferior da mandíbula, determina o ponto IMB; Ponto no ângulo da mandíbula gônio G'; Uma linha de base (B) foi definida de IMB para G'; Dividiu-se em quatro segmentos para cada lado da mandíbula, essa divisão resultou em três pontos de medição em cada lado (L para esquerda, R para direita; L1, L2, L3 e R1, R2, R3), através dessas linhas a altura da mandíbula foi medida. Dessa forma, determinaram-se os locais clínicos a serem investigados: 1. A área próxima ao forame mental / próxima ao implante (L1 / R1); 2. A área do centro protético de mastigação (L2 / R2); 3. A área ao redor da extremidade distal do flange da dentadura (L3 / R3).

As linhas perpendiculares foram desenhadas e o valor médio calculado para cada ponto de medição. Para calcular as variações de altura óssea nos pontos de medição, a altura radiográfica da mandíbula em T1 foi subtraída do valor medido em T0. Em relação aos

resultados, os valores negativos indicam reabsorção, enquanto valores positivos indicam aposição óssea.

O monitoramento da saúde peri-implantar foi realizado através de mensurações nas quatro faces do implante (mesial, distal, vestibular e lingual) utilizando uma sonda periodontal milimetrada.^{24,30,31} O índice de placa (IP) visível foi classificado como: 0 (sem detecção de placa), 1 (placa detectada através da utilização de uma sonda), 2 (placa visível), 3 (placa em quantidade abundante); a presença de cálculo (PC) foi classificada como 1 e a ausência como 0. A classificação do grau de inflamação peri-implantar (GIP) seguiu a seguinte ordem: 0 (mucosa peri-implantar normal), 1 (inflamação leve, pouca mudança de cor e leve edema), 2 (inflamação moderada, vermelhidão, edema e brilho), 3 (inflamação grave, vermelhidão marcada, edema e ulceração). A profundidade de sondagem (PS) foi caracterizada pela distância entre a borda marginal da mucosa e a ponta da sonda (AL-NAWAS *et al.*, 2012) foram medidas as 4 faces: índice profundidade de sondagem Mesial (IPS M), Índice profundidade de sondagem vestibular (IPS V), Índice profundidade de sondagem distal (IPS D), Índice profundidade de sondagem lingual (IPS L); e o índice de sangramento a sondagem (ISG) foi classificado como: 0 (sem sangramento a sondagem), 1 (pontos isolados de sangramento visível), 2 (uma linha vermelha confluyente de sangue ao longo da margem da mucosa), 3 (sangramento intenso ou abundante) e foram medidas nas 4 faces: índice de Sangramento Gengival Mesial (ISG M), índice de Sangramento Gengival Vestibular (ISG V,) índice de Sangramento Gengival Distal (ISG D) e índice de Sangramento Gengival lingual (ISG L).



Figura 4. Medição da distância entre a borda externa da cabeça do implante até a o nível da crista óssea alveolar

A perda óssea marginal e as alterações de nível ósseo peri-implantar foram determinadas por radiografia panorâmica, após a instalação das OM e após 1 ano. As mensurações foram feitas nas faces (mesial, distal), para avaliar a distância entre a borda externa da cabeça do implante até a o nível da crista óssea alveolar.³⁰ Em relação a análise, as medições necessárias foram realizadas usando o programa Image J. Possíveis distorções na imagem radiográfica foram corrigidas utilizando o comprimento do implante como controle.

Para a condução da análise estatística, o software IBM SPSS Statistics, versão 22 (IBM, Armonk, NY, EUA) foi utilizado.

Todas as medidas radiológicas foram realizadas em duplicata com 1 mês de intervalo pelo mesmo avaliador treinado e calibrado e posteriormente procedeu-se ao cálculo do índice de correlação intraclass (ICC) entre as duas medidas sendo consideradas aceitas as mensurações que apresentaram um índice de correlação ≥ 0.80 . Para a análise estatística final, a média das duas medições foi utilizada. Os dados foram analisados em relação a sua normalidade utilizando teste de Shapiro-wilk. Diferenças entre os dados de dos tempos T0 e os dados de T1 dentro dos grupos foram analisados assim como a análise

intra grupo para amostras pareadas usando o teste de Wilcoxon. A correlação entre os dois grupos, para os níveis de saúde peri-implantar, foi verificada através da Correlação de Spearman. Para o monitoramento da saúde peri-implantar, a perda óssea marginal e as alterações de nível ósseo peri-implantar foram determinadas por radiografia panorâmica e analisadas as diferenças entre os períodos de T0 e T1 através do Teste t de Student pareado. Para a comparação entre 2 e 3 implantes foi utilizado o teste de Mann Whitney no pareadas. Para todos os testes, o nível de significância de 5% foi adotado.

Resultados

A amostra foi composta por 31 participantes, divididos em dois grupos, o de OM retida por 2 implantes (n=14) e de 3 implantes (n=17), com idade média de (70.61 ± 8.82) anos e tempo de edentulismo em maxila de (21 ± 12.54) anos e na mandíbula de (12.97 ± 11.45) anos. Todos os participantes completaram o período de avaliação de 1 ano e foram registrados os tempos (T0) após instalação da OM e (T1) após 1 ano em função.

Na tabela 1 estão apresentados os valores (em mm) referentes a remodelação óssea em maxila e mandíbula de acordo com as medidas de área proporcional por região avaliada radiograficamente (anterior e posterior). Nenhuma diferença estatística significativa ($p < 0.05$) foi observada na comparação das variáveis de áreas entre os grupos de 2 e 3 implantes em 1 ano de avaliação. Mas observou-se um valor positivo em mm no IAP do grupo de 3 implantes de $0,0093 \pm 0,16131$ que indica aumento ósseo nessa região.

Em relação à altura óssea na região posterior da mandíbula as comparações entre 2 e 3 implantes em cada local de medição (L1, L2, L3, R1, R2, R3) em T1-T0 estão dispostas na tabela 2. Quando avaliados os lados direito e esquerdo nos pontos (L1, L2, L3, R1, R2, R3), valores em mm de L1 no grupo de 2 implantes foi $0.938 \pm 1.40\text{mm}$ e no grupo de 3 implantes $-0.758 \pm 2.20\text{mm}$ com uma diferença estatística significativa observada nessa

região L1 ($p<0.043$), observa-se também a existência de valores positivos nas alturas do grupo de 2 implantes que significa aposição óssea nessas alturas.

A tabela 3 apresenta valores em mm, desvio padrão na profundidade de sondagem mesial, distal, vestibular, lingual 1 ano após instalação da OM apresentando valores negativos que mostram uma redução da profundidade de sondagem.

O gráfico 1 traz os valores significativos de correlação entre as variáveis referentes a saúde peri-implantar de 2 e 3 implantes como: IP, PC, GIP, IPS M, IPS V, IPS D, IPS L, ISG M, ISG V, ISG D e ISG L. Correlações significativas foram observadas no grupo de OM com 2 implantes entre IPS V ($p<0.024$) e grau de inflamação (GIP), entre ISG D ($p<0.021$) e grau de inflamação (GIP). No grupo de OM com 3 implantes correlações significativas foram verificadas entre Índice de placa ($p<0.030$) e ISG M, e entre ISG D ($p<0.021$) e grau de inflamação (GIP).

A tabela 4 apresenta os valores em mm referentes ao monitoramento peri-implantar distal e mesial entre ambos os grupos. Nenhuma diferença estatística significativa foi encontrada entre os grupos para os valores nas faces mesial e distal dos implantes. Observou-se também a existência de valores referentes a aposição óssea nas alturas do grupo de 3 implantes.

Discussão

O presente estudo avaliou o efeito de OM suportadas por 2 e 3 implantes, ocluindo com PTC maxilar, na remodelação óssea maxilar e mandibular, além dos níveis de saúde peri-implantar, através do uso de radiografias panorâmicas e avaliação clínica peri-implantar. A hipótese nula testada foi aceita, pois não foram observadas diferenças significativas entre OM retida por 2 ou 3 implantes para os indicadores de saúde peri-implantar e reabsorção óssea mandibular e maxilar nos tempos de análise deste estudo.

Um estudo que analisou a reabsorção óssea maxilar em OM retidas por 2 implantes sistema barra-clipe, considerou que o período ideal para avaliação da reabsorção óssea em usuários de PTM superior e OM é um intervalo de 5 anos, pois observou-se que na região da pré-maxila, a reabsorção óssea foi identificada, radiograficamente, entre 2-4 anos após a reabilitação protética.²⁰ O presente estudo avaliou OM em um 1 ano em função e não encontrou diferenças significativas para ambos os grupos nos resultados de mapeamento das alterações do rebordo residual maxilar e mandibular, o que sugere uma remodelação óssea estável dentro de um ano. Da mesma maneira, os achados de um estudo clínico observacional prospectivo com acompanhamento de 3 anos, sugeriu que em pacientes com atrofia óssea mandibular, a remodelação óssea nas regiões anterior e posterior da maxila, na região posterior da mandíbula e adjacente aos implantes, responde favoravelmente ao uso de OM, pois a área óssea nessas regiões foi mantida.²⁸

Assim como os resultados aqui encontrados, na literatura encontra-se um estudo onde a taxa de remodelação óssea também foi baixa, confirmando a suposição de que a remodelação óssea maxilar e mandibular não é distribuída uniformemente ao longo de todo o rebordo. É mencionado que a falta de perda óssea mensurável radiograficamente

perto do local do implante pode estar relacionada à influência positiva do implante na distribuição da força de mastigação no osso circundante. Este resultado concorda com o presente achado, o qual não encontrou diferenças sobre o monitoramento radiográfico peri-implantar na comparação entre 2 e 3 implantes nas áreas distal e mesial.³²

Foi relatado também no estudo de Elsyad, Ashmawy and Faramawy, 2014 que a reabsorção anual do rebordo anterior da maxila foi de 0.26 mm. Quando comparado como nossos resultados, em OM de 2 implantes a média de reabsorção óssea na região anterior da maxila encontrada foi de 0.53 mm, e na região posterior da maxila de 0.91 mm, o que está dentro dos limites aceitáveis, apresentando uma taxa de reabsorção óssea anual baixa. A inexistência de estudos clínicos sobre a remodelação óssea em pacientes reabilitados com OM retidas por 3 implantes, mostra a necessidade em pesquisa sobre esse tipo de reabilitação. Pensando em salientar esse gap, o presente estudo encontrou resultados em OM de 3 implantes como a média de reabsorção óssea na região anterior da maxila de 0.55 mm e na região posterior da maxila de 0.93 mm.

Os valores médios de IAP encontrados do rebordo residual mandibular em OM de 2 implantes foi de 1.5 mm e os valores médios de IAP do rebordo residual mandibular em OM de 3 implantes foi 1.7 mm no primeiro ano em função. Comparando esses achados com os resultados de um estudo similar de 2 implantes, no qual encontraram valores médios de IAP de 1.2 mm, podemos afirmar que após 1 ano em função, o índice de área posterior mantém-se estável.²¹

A taxa média de reabsorção do rebordo residual posterior (RRP) em diferentes tratamentos de próteses mandibulares foi avaliada em uma revisão sistemática.³³ O tamanho médio de RRP foi de $-1,05 \pm 0,5$ entre OM de quatro implantes e de dois implantes, valores que estão de acordo com os nossos resultados. Embora o número de

estudos incluídos nessa revisão tenha sido pequeno e o desenho do estudo apresentando alto risco de viés pela heterogeneidade deles, os autores fornecem uma visão geral das técnicas radiográficas usadas para calcular a taxa de RRP com seus prós e contras, bem como os fatores que afetam a taxa de RRP, ajudando-nos a escolher um método apropriado para investigar e a considerar os fatores associados ao RRP durante a prática clínica e para pesquisa.³³

Os índices de placa, de cálculo e de sangramento gengival, assim como a profundidade de sondagem mostraram-se muito baixos na avaliação de 1 ano. Quando comparados com achados na literatura³, os quais também se mantiveram estáveis após 12 meses de avaliação, podemos atribuir esse fato ao rigoroso regime de higiene bucal aos quais os pacientes foram submetidos, resultando provavelmente em tecidos peri-implantares saudáveis.

A perda óssea peri-implantar após um ano em função também foi baixa e semelhante em ambos os grupos avaliados. A remodelação óssea peri-implantar, é amplamente aceita até 2 mm durante o primeiro ano de função³⁴, o qual está de acordo com nossos achados. Além disso, dependendo dos fatores biomecânicos, áreas ósseas adjacentes aos implantes podem ser preservadas. Com OM suportadas por implantes, as taxas reduzidas de reabsorção óssea peri-implantar podem ser atribuídas à distribuição das cargas oclusais de forma menos desfavorável do osso adjacente e aos implantes. A presença dos implantes também favorece a distribuição da carga oclusal no rebordo mandibular posterior, principalmente em rebordos onde a distância posterior é menor em relação ao implante, pois minimiza a movimentação da OM em relação à linha de fulcro dos implantes.²⁴

No entanto, nossos resultados fornecem uma visão geral das metodologias de uso de radiografias panorâmicas para calcular a taxa de remodelação óssea com seus prós e contras; assim como erros de projeção (7 à 8%), inerentes a aparelhos de raios X panorâmicos e sobreposição bucal e cristas ósseas linguais (erros de superposicionamento), que são alguns problemas encontrados com esse tipo de análise.³⁵ Existe a necessidade de realizar estudos futuros comparando 2 e 3 implantes em usuários de OM, utilizando outras técnicas de análise, como a tomográfica. Além disso, também são necessários mais estudos prospectivos que demonstrem a importância de um período maior de acompanhamento e com amostras maiores que possam confirmar os achados deste estudo de curto prazo.

Conclusão

A partir dos resultados apresentados, o tratamento de desdentados totais com OM retidas por 2 e 3 implantes apresentou remodelação óssea estável em maxila e mandíbula após 1 ano em função. Da mesma forma, os níveis de saúde peri-implantar apresentaram-se semelhantes em ambos os grupos, demonstrando que ambos os tratamentos são viáveis aos usuários na proteção do rebordo residual. Resultados demonstram que ambos os tratamentos são opções seguras na reabilitação com overdentures mandibulares, capazes de proteger o rebordo residual adjacente as próteses, e ainda, o número de implantes não foi capaz de influenciar a condição óssea peri-implantar, região posterior de mandíbula e maxila em 1 ano após a instalação dos implantes.

Referências

ADELL, Ragnar *et al.* A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **International journal of oral surgery**, [s. l.], v. 10, n. 6, p. 387–416, 1981.

AHMAD, Rohana *et al.* Investigation of mucosa-induced residual ridge resorption under implant-retained overdentures and complete dentures in the mandible.

International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, [s. l.], v. 30, n. 3, 2015.

AL-NAWAS, Bilal *et al.* A double-blind randomized controlled trial (rct) of titanium-13zirconium versus titanium grade iv small-diameter bone level implants in edentulous mandibles—results from a 1-year observation period. **Clinical implant dentistry and related research**, [s. l.], v. 14, n. 6, p. 896–904, 2012.

ALSROUJI, Mohamed Samih *et al.* Mandibular Implant-Retained Overdentures: Potential Accelerator of Bone Loss in the Anterior Maxilla? **Journal of Prosthodontics**, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 131–137, 2019.

ATWOOD, Douglas Allen. Reduction of residual ridges: a major oral disease entity. **Journal of Prosthetic Dentistry**, [s. l.], v. 26, n. 3, p. 266–279, 1971.

BURNS, David R. Mandibular implant overdenture treatment: consensus and controversy. **Journal of Prosthodontics**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 37–46, 2000.

BYRNE, Gerard. **Fundamentals of implant dentistry**. [S. l.]: John Wiley & Sons, 2014.

CARLSSON, G E. Morphologic changes of the mandible after extraction and wearing of dentures. **Odontol Revy**, [s. l.], v. 18, p. 27–54, 1967.

CHEN, Junning *et al.* A comparative study on complete and implant retained denture treatments—a biomechanics perspective. **Journal of biomechanics**, [s. l.], v. 48, n. 3, p.

512–519, 2015.

CHEN, Zhaozhao *et al.* Influence of abutment height on peri-implant marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis. **The Journal of prosthetic dentistry**, [s. l.], v. 122, n. 1, p. 14–21, 2019.

DE JONG, Marjolein H M *et al.* Posterior mandibular residual ridge resorption in patients with overdentures supported by two or four endosseous implants in a 10-year prospective comparative study. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, [s. l.], v. 25, n. 6, 2010.

ELSYAD, M A; ASHMAWY, T M; FARAMAWY, A G. The influence of resilient liner and clip attachments for bar-implant-retained mandibular overdentures on opposing maxillary ridge. A 5-year randomised clinical trial. **Journal of Oral Rehabilitation**, [s. l.], v. 41, n. 1, p. 69–77, 2014.

ELSYAD, Moustafa A *et al.* Effect of two designs of implant-supported overdentures on peri-implant and posterior mandibular bone resorptions: a 5-year prospective radiographic study. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 28, n. 10, p. e184–e192, 2017.

EMAMI, Elham *et al.* Patient perceptions of the mandibular three-implant overdenture: a practice-based study. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 26, n. 6, p. 639–643, 2015.

EMAMI, Elham *et al.* The impact of edentulism on oral and general health. **International journal of dentistry**, [s. l.], v. 2013, 2013.

FEINE, J S *et al.* The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. **Gerodontology**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 3–4, 2002a.

FEINE, J S *et al.* The McGill Consensus Statement on Overdentures. Montreal, Quebec, Canada. May 24-25, 2002. **The International journal of prosthodontics**, [s. l.], v. 15, n. 4, p. 413–414, 2002b.

GALINDO-MORENO, Pablo *et al.* Marginal bone loss as success criterion in implant dentistry: beyond 2 mm. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 26, n. 4, p. e28–e34, 2015.

GECKILI, Onur; BILHAN, Hakan; MUMCU, Emre. Clinical and radiographic evaluation of three-implant--retained mandibular overdentures: A 3-year retrospective study. **Quintessence International**, [s. l.], v. 42, n. 9, 2011.

GULJÉ, Felix *et al.* Mandibular overdentures supported by 6-mm dental implants: a 1-year prospective cohort study. **Clinical implant dentistry and related research**, [s. l.], v. 14, p. e59–e66, 2012.

HOF, Markus *et al.* Influence of prosthetic parameters on peri-implant bone resorption in the first year of loading: a multi-factorial analysis. **Clinical implant dentistry and related research**, [s. l.], v. 17, p. e183–e191, 2015.

IBGE. **População Idosos Brasil**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/24036-idosos-indicam-caminhos-para-uma-melhor-idade>. Acesso em: 5 jun. 2021.

JACOBS, Reinhilde *et al.* Maxillary bone resorption in patients with mandibular implant-supported overdentures or fixed prostheses. **The Journal of prosthetic dentistry**, [s. l.], v. 70, n. 2, p. 135–140, 1993.

JACOBS, Reinhilde *et al.* Posterior jaw bone resorption in osseointegrated implant-supported overdentures. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 63–70,

1992.

JACOBS, Reinhilde; VAN STEENBERGHE, Daniel. **Radiographic planning and assessment of endosseous oral implants**. [S. l.]: Springer Science & Business Media, 2012.

KORDATZIS, Konstantinos; WRIGHT, Paul S; MEIJER, Henny J A. Posterior mandibular residual ridge resorption in patients with conventional dentures and implant overdentures. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, [s. l.], v. 18, n. 3, 2003.

KREISLER, M *et al.* A new method for the radiological investigation of residual ridge resorption in the maxilla. **Dentomaxillofacial Radiology**, [s. l.], v. 29, n. 6, p. 368–375, 2000.

KREMER, Urs *et al.* Bone resorption in different parts of the mandible in patients restored with an implant overdenture. A retrospective radiographic analysis. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 27, n. 3, p. 267–272, 2016.

LI, Kai *et al.* Remodeling of the mandibular bone induced by overdentures supported by different numbers of implants. **Journal of Biomechanical Engineering**, [s. l.], v. 138, n. 5, 2016.

LINDMARK, Ulrika *et al.* Oral health matters for the nutritional status of older persons—A population-based study. **Journal of clinical nursing**, [s. l.], v. 27, n. 5–6, p. 1143–1152, 2018.

LIU, Jingyin *et al.* Influence of implant number on the biomechanical behaviour of mandibular implant-retained/supported overdentures: a three-dimensional finite element analysis. **Journal of dentistry**, [s. l.], v. 41, n. 3, p. 241–249, 2013.

MA, Sunyoung; PAYNE, Alan G T. Marginal bone loss with mandibular two-implant

overdentures using different loading protocols: a systematic literature review.

International Journal of Prosthodontics, [s. l.], v. 23, n. 2, 2010.

NÄRHI, Timo O *et al.* Changes in the edentulous maxilla in persons wearing implant-retained mandibular overdentures. **The Journal of prosthetic dentistry**, [s. l.], v. 84, n. 1, p. 43–49, 2000.

OLIVEIRA, Francisca Layane de Almeida; CARIELLO, Maurício Pompeu.

OVERDENTURES COMO PRIMEIRA ESCOLHA PARA INDIVÍDUOS
DESDENTADOS: UM ESTUDO DE CASO. [s. l.], 2016.

PAPASPYRIDAKOS, P *et al.* Success criteria in implant dentistry: a systematic review. **Journal of dental research**, [s. l.], v. 91, n. 3, p. 242–248, 2012.

PHAM, Nguyen Quan *et al.* Average rate of ridge resorption in denture treatment: A Systematic Review. **Journal of Prosthodontic Research**, [s. l.], v. 65, n. 4, p. 429–437, 2021.

PHAM, Nguyen Quan *et al.* The influence of bone loss on peri-implant bending strain under overdentures. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, [s. l.], v. 34, n. 4, 2019.

POSSEBON, Anna Paula da Rosa *et al.* Clinical Versatility of the Facility-Equator Implant System as Mandibular Overdenture Retainers. **Case Reports in Dentistry**, [s. l.], v. 2020, 2020a.

POSSEBON, Anna Paula da Rosa *et al.* Do implant-retained mandibular overdentures maintain radiographic, functional, and patient-centered outcomes after 3 years of loading? **Clinical Oral Implants Research**, [s. l.], v. 31, n. 10, p. 936–945, 2020b.

POSSEBON, Anna Paula da Rosa *et al.* Evaluation of Bite Force and Masticatory Performance: Complete Denture vs Mandibular Overdenture Users. **Brazilian Dental**

Journal, [s. l.], v. 31, p. 399–403, 2020c.

QUIRYNEN, Marc *et al.* Small-diameter titanium G rade IV and titanium–zirconium implants in edentulous mandibles: three-year results from a double-blind, randomized controlled trial. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 26, n. 7, p. 831–840, 2015.

RENTSCH-KOLLAR, Andrea; HUBER, Sandra; MERICSKE-STERN, Regina.

Mandibular implant overdentures followed for over 10 years: patient compliance and prosthetic maintenance. **International journal of prosthodontics**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 91, 2010.

SCHUSTER, Alessandra Julie *et al.* Circumferential bone level and bone remodeling in the posterior mandible of edentulous mandibular overdenture wearers: influence of mandibular bone atrophy in a 3-year cohort study. **Clinical Oral Investigations**, [s. l.], v. 26, n. 3, p. 3119–3130, 2022.

SCHUSTER, Alessandra Julie *et al.* Effect of mandibular bone atrophy on maxillary and mandibular bone remodeling and quality of life with an implant-retained mandibular overdenture after 3 years. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, [s. l.], 2021.

SCHUSTER, Alessandra Julie *et al.* Masticatory function and oral health-related quality of life of patients with atrophic and non-atrophic mandibles using implant-retained mandibular overdentures: 3-year results of a prospective clinical study. **Journal of Oral Rehabilitation**, [s. l.], v. 47, n. 10, p. 1278–1286, 2020.

STAFFORD, D *et al.* Influence of treatment with osseointegrated mandibular bridges on the clinical deformation of maxillary complete dentures. **Swedish dental journal. Supplement**, [s. l.], v. 28, p. 117–135, 1985.

THIEL, Cynthia P; EVANS, Douglas B; BURNETT, Robert R. Combination syndrome

associated with a mandibular implant-supported overdenture: a clinical report. **The Journal of prosthetic dentistry**, [s. l.], v. 75, n. 2, p. 107–113, 1996.

THOMASON, J Mark *et al.* Mandibular two implant-supported overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients-the York Consensus Statement. **British dental journal**, [s. l.], v. 207, n. 4, p. 185–186, 2009.

TYMSTRA, N *et al.* Maxillary anterior and mandibular posterior residual ridge resorption in patients wearing a mandibular implant-retained overdenture. **Journal of oral rehabilitation**, [s. l.], v. 38, n. 7, p. 509–516, 2011.

UEDA, Takayuki *et al.* Long-term results of mandibular implants supporting an overdenture: implant survival, failures, and crestal bone level changes. **International journal of oral & maxillofacial implants**, [s. l.], v. 26, n. 2, 2011.

WRIGHT, Paul S *et al.* The effects of fixed and removable implant-stabilised prostheses on posterior mandibular residual ridge resorption. **Clinical Oral Implants Research**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 169–174, 2002.

TABELA 1. Valores em mm de média, máximo, mínimo e desvio padrão de acordo com a remodelação óssea do rebordo residual maxilar e mandibular através de medidas de área proporcional por região avaliada radiograficamente (anterior e posterior) ao longo do tempo (T0 baseline, T1 1 ano pós carregamento e as diferenças entre T1-T0). Valores de p obtidos para áreas da maxila e mandíbula na comparação entre 2 e 3 Implantes.

Região	TEMPO	2 implantes			3 implantes			Valor P		
		Média ± DP	Máximo	Mínimo	Média ± DP	Máximo	Mínimo	2 implantes	3 implantes	Comparação 2 e 3 implantes
Anterior da maxila	T0	0.579 ± 0.179	0.814	0.247	0.589 ± 0.172	0.823	0.320			0.783
	T1	0.537 ± 0.174	0.808	0.239	0.558 ± 0.168	0.951	0.348			
	T1-T0	-0.0366 ± 0.16093	0.3	-0.27	-0.054 ± 0.19914	0.37	-0.53	0.202	0.203	
Posterior da maxila	T0	0.939 ± 0.184	1.251	0.737	0.957 ± 0.197	1.275	0.640			0.678
	T1	0.913 ± 0.187	1.358	0.661	0.936 ± 0.221	1.467	0.727			
	T1-T0	-0.0236 ± 0.18523	0.37	-0,41	-0.0524 ± 0.23479	0.41	-0.67	0.539	0.326	
Posterior da mandíbula IAP	T0	1.576 ± 0.255	2.093	0.886	1.755 ± 0.296	2.220	1.133			0.183
	T1	1.574 ± 0.221	1.963	1.170	1.765 ± 0.300	2.506	1.226			
	T1-T0	-0.002 ± 0.27085	0.92	-0,51	0.0093 ± 0.16131	0.46	-0.28	0.439	0.884	

- valores em mm

- teste de Wilcoxon para diferenças do T1-T0 e intragrupo.

-teste Mann Whitney para comparação 2 e 3 Implantes.

Tabela 2. Comparações entre 2 e 3 implantes na diferença de T1-T0 com valores em mm, médias, desvio padrão, máximos e mínimos para a remodelação óssea da mandíbula, em altura, por região avaliada radiograficamente R1, R2, R3 direita/esquerda L1, L2, L3.

Região	Tempo	2 implantes			3 implantes			Comparação 2 e 3 Implantes
		Média ± DP*	Máximo	Mínimo	Média ± DP*	Máximo	Mínimo	Valor P
L1	T1-T0	0.938 ± 1.40	2.34	-0.46	-0.758 ± 2.20	1.44	-2.96	0.043*
L2	T1-T0	0.417 ± 1.45	1.87	-1.03	-0.546 ± 1.87	1.32	-2.41	0.662
L3	T1-T0	0.506 ± 2.42	2.92	-1.91	0.148 ± 2.09	2.24	-1.95	0.190
R1	T1-T0	0.028 ± 1.30	1.33	-1.28	-0.402 ± 2.49	2.09	-2.89	0.321
R2	T1-T0	0.002 ± 1.47	1.47	-1.46	0.045 ± 2.37	2.41	-2.32	0.500
R3	T1-T0	-0.687 ± 2.46	1.77	-3.15	-0.411 ± 2.01	1.60	-2.42	0.383

- valores em mm

*Diferença estatística significativa (p<0.05)

- teste de Wilcoxon para diferenças do T1-T0 e intragrupo.

-teste Mann Whitney para comparação 2 e 3 Implantes.

Tabela 3 Diferenças de Profundidade de sondagem em OM 2 e 3 implantes após instalação da OM após 1 ano.

Implante	Área	TEMPO	2 implantes				3 implantes				Comparação 2 e 3 implantes
			Média	± DP*	Mínimo	Máximo	Média	± DP*	Mínimo	Máximo	Valor P
Direito	Mesial	T1 - T0	-0.42	1.04	-2.00	1.50	-0.60	0.89	-2.00	0.50	0.726
	Distal	T1 - T0	-0.15	1.18	-2.00	2.50	-0.57	0.98	-2.00	0.50	0.485
	Vestibular	T1 - T0	-0.27	1.32	-2.00	2.50	-0.63	0.79	-2.00	0.50	0.635
	Lingual	T1 - T0	-0.42	1.00	-2.00	1.50	-0.63	1.04	-3.00	1.00	0.779
Mediano	Mesial	T1 - T0					-0.47	1.27	-2.00	1.50	
	Distal	T1 - T0					-0.60	1.02	-2.00	1.00	
	Vestibular	T1 - T0					-0.60	0.97	-2.00	1.00	
	Lingual	T1 - T0					-0.60	1.11	-2.00	1.00	
Esquerdo	Mesial	T1 - T0	-0.96	0.80	-2.00	0.50	-0.60	1.06	-2.00	1.50	0.413
	Distal	T1 - T0	-0.54	0.66	-2.00	0.50	-0.60	1.02	-2.00	1.00	0.907
	Vestibular	T1 - T0	-0.23	0.99	-1.00	2.00	-0.60	0.81	-2.00	1.00	0.418
	Lingual	T1 - T0	-0.85	0.88	-2.50	0.50	-0.37	1.08	-2.00	1.50	0.208

- valores em mm

-teste Mann Whitney para comparação 2 e 3 Implantes.

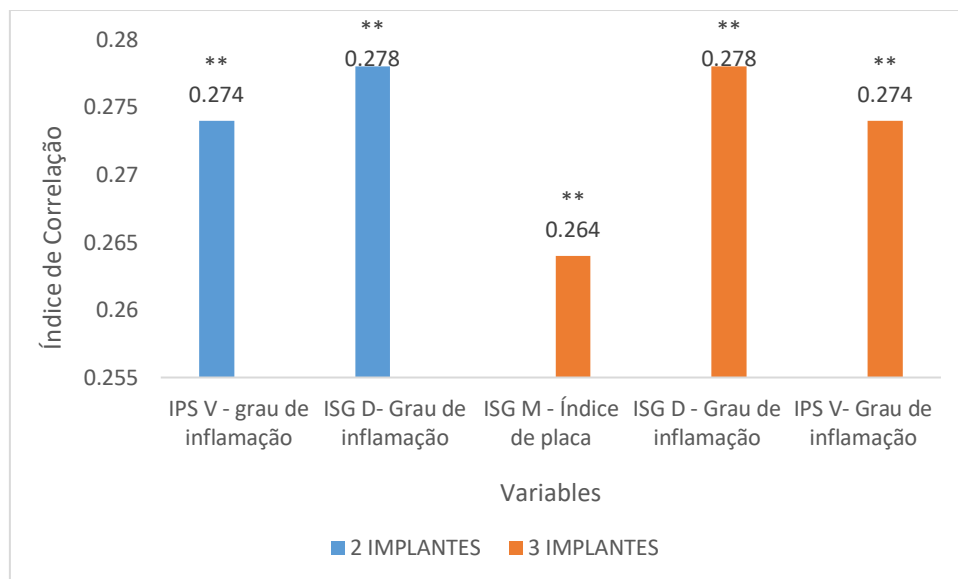


Gráfico 1. Correlação de Spearman entre as variáveis de saúde peri-implantar com valores significativos

TABELA 4. Valores em mm de média, máximo, mínimo e desvio padrão de acordo do monitoramento do nível ósseo peri-implantar em T0, T1 e T1-T0 em OM de 2 e 3 implantes. E valores de p obtidos na comparação entre 2 e 3 Implantes nas áreas distal e mesial de cada implante.

IMPLANTE	ÁREA	TEMPO	2 implantes			3 implantes			Valor P		
			Média ± DP*	Máximo	Mínimo	Média ± DP*	Máximo	Mínimo	2 implantes	3 implantes	Comparação 2 e 3 implantes
DIREITO	MESIAL	T0	0.72±0.44	1.99	0.31	0.555±0.182	0.883	0.291			
		T1	0.630±0.38	1.63	0.20	0.570±0.260	1.281	0.168			
		T1 - T0	-0.089±0.291	0.345	-0.715	0.014±0.253	0.480	-0.362	0.265	0.818	0.446
	DISTAL	T0	0.510±0.380	1.684	0.199	0.609±0.220	1.338	0.335			
		T1	0.520±0.235	1.180	0.238	0.626±0.199	0.930	0.288			
		T1 - T0	0.010±0.253	0.302	-0.504	0.017±0.216	0.429	-0.408	0.876	0.750	0.723
MEDIANO	MESIAL	T0	-	-	-	0.471±0.206	0.876	0.165			
		T1	-	-	-	0.599±0.242	1.185	0.274			
		T1 - T0	-	-	-	0.128±0.285	0.750	-0.278		0.083	
	DISTAL	T0	-	-	-	0.526±0.196	0.840	0.206			
		T1	-	-	-	0.587±0.227	0.997	0.290			
		T1 - T0	-	-	-	0.061±0.165	0.451	-0.196		0.145	
ESQUERDO	MESIAL	T0	0.59±0.23	1.21	0.26	0.548±0.171	0.801	0.225			
		T1	0.536±0.319	1.410	0.109	0.589±0.160	0.936	0.353			
		T1 - T0	-0.050±0.226	0.402	-0.394	0.042±0.246	0.643	-0.326	0.423	0.492	0.939
	DISTAL	T0	0.470±0.173	0.774	0.197	0.578±0.140	0.844	0.337			
		T1	0.416±0.119	0.622	0.218	0.498±0.168	0.869	0.182			
		T1 - T0	-0.053±0.177	0.280	-0.365	-0.080±0.202	0.371	-0.407	0.284	0.122	0.851

- valores em mm* Desvio Padrão

- teste de Wilcoxon para diferenças do T1-T0 e intragrupo.

-teste Mann Whitney para comparação 2 e 3 Implantes.

5 Considerações Finais

De acordo com os resultados apresentados nesse estudo, a reabilitação de desdentados totais com OM retidas por 2 e 3 implantes proporciona uma remodelação óssea estável em maxila e mandíbula após 1 ano em função, assim como os níveis de saúde peri-implantar apresentaram-se semelhantes em ambos os grupos. Assim, ambos os tratamentos podem ser usados em pacientes edêntulos para proteção do rebordo residual.

REFERÊNCIAS

- ADELL, Ragnar *et al.* A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **International journal of oral surgery**, [s. l.], v. 10, n. 6, p. 387–416, 1981.
- AHMAD, Rohana *et al.* Investigation of mucosa-induced residual ridge resorption under implant-retained overdentures and complete dentures in the mandible. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, [s. l.], v. 30, n. 3, 2015.
- AL-NAWAS, Bilal *et al.* A double-blind randomized controlled trial (rct) of titanium-13zirconium versus titanium grade iv small-diameter bone level implants in edentulous mandibles—results from a 1-year observation period. **Clinical implant dentistry and related research**, [s. l.], v. 14, n. 6, p. 896–904, 2012.
- ALSROUJI, Mohamed Samih *et al.* Mandibular Implant-Retained Overdentures: Potential Accelerator of Bone Loss in the Anterior Maxilla? **Journal of Prosthodontics**, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 131–137, 2019.
- ATWOOD, Douglas Allen. Reduction of residual ridges: a major oral disease entity. **Journal of Prosthetic Dentistry**, [s. l.], v. 26, n. 3, p. 266–279, 1971.
- BURNS, David R. Mandibular implant overdenture treatment: consensus and controversy. **Journal of Prosthodontics**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 37–46, 2000.
- BYRNE, Gerard. **Fundamentals of implant dentistry**. [S. l.]: John Wiley & Sons, 2014.
- CARLSSON, G E. Morphologic changes of the mandible after extraction and wearing of dentures. **Odontol Revy**, [s. l.], v. 18, p. 27–54, 1967.
- CHEN, Junning *et al.* A comparative study on complete and implant retained denture treatments—a biomechanics perspective. **Journal of biomechanics**, [s. l.], v. 48, n. 3, p. 512–519, 2015.
- CHEN, Zhaozhao *et al.* Influence of abutment height on peri-implant marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis. **The Journal of prosthetic dentistry**, [s. l.], v. 122, n. 1, p. 14–21, 2019.

DE JONG, Marjolein H M *et al.* Posterior mandibular residual ridge resorption in patients with overdentures supported by two or four endosseous implants in a 10-year prospective comparative study. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, [s. l.], v. 25, n. 6, 2010.

ELSYAD, M A; ASHMAWY, T M; FARAMAWY, A G. The influence of resilient liner and clip attachments for bar-implant-retained mandibular overdentures on opposing maxillary ridge. A 5-year randomised clinical trial. **Journal of Oral Rehabilitation**, [s. l.], v. 41, n. 1, p. 69–77, 2014.

ELSYAD, Moustafa A *et al.* Effect of two designs of implant-supported overdentures on peri-implant and posterior mandibular bone resorptions: a 5-year prospective radiographic study. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 28, n. 10, p. e184–e192, 2017.

EMAMI, Elham *et al.* Patient perceptions of the mandibular three-implant overdenture: a practice-based study. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 26, n. 6, p. 639–643, 2015.

EMAMI, Elham *et al.* The impact of edentulism on oral and general health. **International journal of dentistry**, [s. l.], v. 2013, 2013.

FEINE, J S *et al.* The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. **Gerodontology**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 3–4, 2002a.

FEINE, J S *et al.* The McGill Consensus Statement on Overdentures. Montreal, Quebec, Canada. May 24-25, 2002. **The International journal of prosthodontics**, [s. l.], v. 15, n. 4, p. 413–414, 2002b.

GALINDO-MORENO, Pablo *et al.* Marginal bone loss as success criterion in implant dentistry: beyond 2 mm. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 26, n. 4, p. e28–e34, 2015.

GECKILI, Onur; BILHAN, Hakan; MUMCU, Emre. Clinical and radiographic evaluation of three-implant--retained mandibular overdentures: A 3-year retrospective study. **Quintessence International**, [s. l.], v. 42, n. 9, 2011.

GULJÉ, Felix *et al.* Mandibular overdentures supported by 6-mm dental implants: a 1-year prospective cohort study. **Clinical implant dentistry and related research**, [s. l.], v. 14, p. e59–e66, 2012.

HOF, Markus *et al.* Influence of prosthetic parameters on peri-implant bone resorption in the first year of loading: a multi-factorial analysis. **Clinical implant dentistry and related research**, [s. l.], v. 17, p. e183–e191, 2015.

IBGE. **População Idosos Brasil**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/24036-idosos-indicam-caminhos-para-uma-melhor-idade>. Acesso em: 5 jun. 2021.

JACOBS, Reinhilde *et al.* Maxillary bone resorption in patients with mandibular implant-supported overdentures or fixed prostheses. **The Journal of prosthetic dentistry**, [s. l.], v. 70, n. 2, p. 135–140, 1993.

JACOBS, Reinhilde *et al.* Posterior jaw bone resorption in osseointegrated implant-supported overdentures. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 63–70, 1992.

JACOBS, Reinhilde; VAN STEENBERGHE, Daniel. **Radiographic planning and assessment of endosseous oral implants**. [S. l.]: Springer Science & Business Media, 2012.

KORDATZIS, Konstantinos; WRIGHT, Paul S; MEIJER, Henny J A. Posterior mandibular residual ridge resorption in patients with conventional dentures and implant overdentures. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, [s. l.], v. 18, n. 3, 2003.

KREISLER, M *et al.* A new method for the radiological investigation of residual ridge resorption in the maxilla. **Dentomaxillofacial Radiology**, [s. l.], v. 29, n. 6, p. 368–375, 2000.

KREMER, Urs *et al.* Bone resorption in different parts of the mandible in patients restored with an implant overdenture. A retrospective radiographic analysis. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 27, n. 3, p. 267–272, 2016.

LI, Kai *et al.* Remodeling of the mandibular bone induced by overdentures supported by different numbers of implants. **Journal of Biomechanical Engineering**, [s. l.], v. 138, n. 5, 2016.

LINDMARK, Ulrika *et al.* Oral health matters for the nutritional status of older persons—A population-based study. **Journal of clinical nursing**, [s. l.], v. 27, n. 5–6, p. 1143–1152, 2018.

LIU, Jingyin *et al.* Influence of implant number on the biomechanical behaviour of mandibular implant-retained/supported overdentures: a three-dimensional finite element analysis. **Journal of dentistry**, [s. l.], v. 41, n. 3, p. 241–249, 2013.

MA, Sunyoung; PAYNE, Alan G T. Marginal bone loss with mandibular two-implant overdentures using different loading protocols: a systematic literature review. **International Journal of Prosthodontics**, [s. l.], v. 23, n. 2, 2010.

NÄRHI, Timo O *et al.* Changes in the edentulous maxilla in persons wearing implant-retained mandibular overdentures. **The Journal of prosthetic dentistry**, [s. l.], v. 84, n. 1, p. 43–49, 2000.

OLIVEIRA, Francisca Layane de Almeida; CARIELLO, Maurício Pompeu. OVERDENTURES COMO PRIMEIRA ESCOLHA PARA INDIVÍDUOS DESDENTADOS: UM ESTUDO DE CASO. [s. l.], 2016.

PAPASPYRIDAKOS, P *et al.* Success criteria in implant dentistry: a systematic review. **Journal of dental research**, [s. l.], v. 91, n. 3, p. 242–248, 2012.

PHAM, Nguyen Quan *et al.* Average rate of ridge resorption in denture treatment: A Systematic Review. **Journal of Prosthodontic Research**, [s. l.], v. 65, n. 4, p. 429–437, 2021.

PHAM, Nguyen Quan *et al.* The influence of bone loss on peri-implant bending strain under overdentures. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, [s. l.], v. 34, n. 4, 2019.

POSSEBON, Anna Paula da Rosa *et al.* Clinical Versatility of the Facility-Equator Implant System as Mandibular Overdenture Retainers. **Case Reports in Dentistry**, [s. l.], v. 2020, 2020a.

POSSEBON, Anna Paula da Rosa *et al.* Do implant-retained mandibular overdentures maintain radiographic, functional, and patient-centered outcomes after 3 years of loading? **Clinical Oral Implants Research**, [s. l.], v. 31, n. 10, p. 936–945, 2020b.

POSSEBON, Anna Paula da Rosa *et al.* Evaluation of Bite Force and Masticatory Performance: Complete Denture vs Mandibular Overdenture Users. **Brazilian Dental Journal**, [s. l.], v. 31, p. 399–403, 2020c.

QUIRYNEN, Marc *et al.* Small-diameter titanium G rade IV and titanium–

zirconium implants in edentulous mandibles: three-year results from a double-blind, randomized controlled trial. **Clinical oral implants research**, [s. l.], v. 26, n. 7, p. 831–840, 2015.

RENTSCH-KOLLAR, Andrea; HUBER, Sandra; MERICSKE-STERN, Regina. Mandibular implant overdentures followed for over 10 years: patient compliance and prosthetic maintenance. **International journal of prosthodontics**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 91, 2010.

SCHUSTER, Alessandra Julie *et al.* Circumferential bone level and bone remodeling in the posterior mandible of edentulous mandibular overdenture wearers: influence of mandibular bone atrophy in a 3-year cohort study. **Clinical Oral Investigations**, [s. l.], v. 26, n. 3, p. 3119–3130, 2022.

SCHUSTER, Alessandra Julie *et al.* Effect of mandibular bone atrophy on maxillary and mandibular bone remodeling and quality of life with an implant-retained mandibular overdenture after 3 years. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, [s. l.], 2021.

SCHUSTER, Alessandra Julie *et al.* Masticatory function and oral health-related quality of life of patients with atrophic and non-atrophic mandibles using implant-retained mandibular overdentures: 3-year results of a prospective clinical study. **Journal of Oral Rehabilitation**, [s. l.], v. 47, n. 10, p. 1278–1286, 2020.

STAFFORD, D *et al.* Influence of treatment with osseointegrated mandibular bridges on the clinical deformation of maxillary complete dentures. **Swedish dental journal. Supplement**, [s. l.], v. 28, p. 117–135, 1985.

THIEL, Cynthia P; EVANS, Douglas B; BURNETT, Robert R. Combination syndrome associated with a mandibular implant-supported overdenture: a clinical report. **The Journal of prosthetic dentistry**, [s. l.], v. 75, n. 2, p. 107–113, 1996.

THOMASON, J Mark *et al.* Mandibular two implant-supported overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients-the York Consensus Statement. **British dental journal**, [s. l.], v. 207, n. 4, p. 185–186, 2009.

TYMSTRA, N *et al.* Maxillary anterior and mandibular posterior residual ridge resorption in patients wearing a mandibular implant-retained overdenture.

Journal of oral rehabilitation, [s. l.], v. 38, n. 7, p. 509–516, 2011.

UEDA, Takayuki *et al.* Long-term results of mandibular implants supporting an overdenture: implant survival, failures, and crestal bone level changes.

International journal of oral & maxillofacial implants, [s. l.], v. 26, n. 2, 2011.

WRIGHT, Paul S *et al.* The effects of fixed and removable implant-stabilised prostheses on posterior mandibular residual ridge resorption. **Clinical Oral Implants Research**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 169–174, 2002.