

POSICIONAMENTO DA PLATAFORMA PROTÉTICA DO IMPLANTE E SUAS VARIÁVEIS: REVISÃO DE LITERATURA

POSITIONING OF THE PROSTHETIC PLATFORM OF THE IMPLANT AND ITS VARIABLES: LITERATURE REVIEW

MARCELO FERNANDES DE CASTRO¹, ELLEN CHRISTINE RODRIGUES DE ABREU¹, MARCO AURÉLIO MENA¹, GUSTAVO ANTONIO CORREA MOMESSO², ANGÉLICA CASTRO PIMENTEL², WILSON ROBERTO SENDYK³, HELOISA FONSECA MARÃO^{2*}

1. Doutorando (a) no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Odontologia, com área de concentração em Implantodontia pela Universidade Santo Amaro (UNISA). São Paulo, SP, Brasil; 2. Professor (a) no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Odontologia, com área de concentração em Implantodontia pela Universidade Santo Amaro (UNISA). São Paulo, SP, Brasil; 3. Chefe do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Odontologia, com área de concentração em Implantodontia pela Universidade Santo Amaro (UNISA). São Paulo, SP, Brasil.

* Departamento de Implantodontia, Universidade Santo Amaro, UNISA. Rua Prof. Eneas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, São Paulo, SP, Brasil. CEP 04829-900. heloisafonsecamarao@yahoo.com.br

Recebido em 27/12/2023. Aceito para publicação em 17/01/2024

RESUMO

O posicionamento vertical da plataforma protética do implante em relação a crista óssea é um fator importante durante o planejamento da instalação dos implantes, pois sua adequada determinação pode ser decisiva para o sucesso do tratamento a longo prazo. Este estudo busca evidências científicas que subsidiem a tomada de decisão em relação a este fator. Foram consultadas as bases de dados PubMed, Google Scholar e Scielo, foram usados estudos a partir de 2009, preferencialmente em língua inglesa. Apesar de divergências conceituais entre os autores em relação a perda óssea e remodelação óssea, o posicionamento da plataforma protética é um fator relevante a ser considerado, assim como altura e espessura gengival remanescente, largura da gengiva inserida, biotipo gengival, carregamento protético e tipo de conexão protética. Com base na literatura revisada, concluímos que o posicionamento da plataforma protética influencia a perda óssea inicial do implante. A posição subcrestal é recomendada para evitar ou minimizar problemas de exposição dos implantes. Essa revisão reforça a importância de uma abordagem criteriosa ao determinar o posicionamento da plataforma protética do implante, visando a prevenção de complicações futuras no tratamento reabilitador. Com isso, os clínicos podem tomar decisões mais embasadas, beneficiando seus pacientes a longo prazo.

PALAVRAS-CHAVE: Osseointegração, implantes dentários; reabsorção óssea; troca da plataforma do implante dentário.

ABSTRACT

The positioning of the prosthetic implant platform in relation to the bone crest is an important factor during the planning of implant placement, as its adequate determination can be decisive to guarantee the long-term maintenance of the implant and the success of the rehabilitation. This literature review seeks scientific evidence to support decision-making regarding the positioning of the prosthetic implant platform. PubMed,

Google Scholar and Scielo databases were consulted, searching for articles published from 2009, preferably in English. Despite conceptual divergences between authors regarding bone loss and bone remodeling, the positioning of the prosthetic platform is a relevant factor to be considered, together with height and remaining gingival thickness, width of the attached gingiva, gingival biotype, prosthetic loading and type of prosthetic connection. Based on the reviewed literature, it is possible to conclude that the positioning of the prosthetic platform influences the initial bone loss of the implant. The subcrestal position is recommended to avoid or minimize implant exposure problems. This review reinforces the importance of a judicious, evidence-based approach when determining the positioning of the prosthetic implant platform, to achieve successful clinical results and prevent complications during rehabilitation treatment. With this, professionals in the area can make more informed decisions, benefiting their patients in the long term.

KEYWORDS: Osseointegration, dental implants, bone resorption, dental implant-abutment design.

1. INTRODUÇÃO

A estabilidade do implante a longo prazo é dependente da relação osso/implante, e a manutenção dessa relação é determinante para o sucesso do tratamento. Acreditava-se, que após a instalação do implante e/ou o carregamento protético, haveria uma inevitável perda óssea, mas que dentro de um limite entre 1,5mm no primeiro ano e 0,2 mm nos anos seguintes, essa perda seria aceitável e não comprometeria a estabilidade do implante¹⁻⁴. Porém, esta perda óssea poderia acarretar problemas como recessão gengival, exposição da superfície do implante e uma possível peri-implantite^{5,6}.

A fim de se controlar ou até evitar essa perda óssea, alternativas como a plataforma switching e o implante cone morse surgiram como opções na reabilitação sobre implantes. O conceito da plataforma switching consiste na utilização de um componente de menor diâmetro,

conectado a plataforma de um implante de maior diâmetro, formando um degrau de 90 graus entre o ombro do implante e o componente, com o objetivo de se preservar o nível da crista óssea marginal e consequentemente, melhora da resposta dos tecidos peri-implantares, manutenção da posição da papila interdental, gengiva marginal e concentração da área de força sobre o implante fora da zona de crista óssea. Contudo, há um aumento do estresse no componente protético e no parafuso de fixação, que pode ser considerado como uma desvantagem⁷⁻¹⁰.

O conceito da conexão cone morse é praticamente o mesmo da plataforma switching, pois foi desenvolvida com o objetivo de promover uma melhor relação entre o tecido periodontal e a junção implante-pilar, reduzindo a incidência de complicações protéticas, peri-implantite e falhas da reabilitação. A associação do sistema cone morse com a plataforma switching resultaram em maior estabilidade biomecânica, capacidade de vedação e menor reabsorção marginal inicial¹¹⁻¹³.

Atualmente há uma grande discussão de quais fatores podem influenciar na manutenção dos níveis ósseos após a instalação do implante, tanto antes quanto após o carregamento, e o posicionamento do implante em relação a crista óssea é um deles, associado à qualidade e quantidade de tecido gengival^{14,15}.

No entanto, mesmo considerando as alternativas desenvolvidas para se evitar ou diminuir uma perda óssea inicial ou tardia, dúvidas quanto ao posicionamento do implante em relação a crista óssea, ainda são discutidas. Assim, o objetivo desta revisão de literatura é de buscar evidências que auxiliem na tomada de decisão em relação ao planejamento da posição do implante em relação a crista óssea.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para esta revisão de literatura, as bases de dados utilizadas foram: PubMed, Google Scholar e Scielo, utilizando as palavras-chaves: *platform switching*, *crestal bone loss*, *crestal bone level*, *morse taper connection and marginal bone loss*. Foram consideradas as publicações a partir do ano de 2007, por se tratar de um período que estudos relevantes sobre os temas plataforma protética e perda óssea marginal foram amplamente estudados.

Os critérios de inclusão adotados foram: estudos clínicos randomizados, revisões sistemáticas, estudo coorte, pacientes sem comprometimento sistêmico, implantes de titânio e implantes de zircônia. Os critérios de exclusão foram: relatos de casos, pacientes comprometidos sistemicamente e implantes curtos e extra-curto.

3. DESENVOLVIMENTO

O objetivo desta revisão de literatura é de auxiliar o planejamento quanto a posição vertical da plataforma protética (PVPP) do implante em relação a crista óssea, com o intuito de controlar ou ao menos minimizar a perda óssea em torno da plataforma do implante, evitando-se assim problemas estéticos e funcionais.

No entanto, é necessário entender o conceito de perda óssea que é caracterizado pelo volume de osso perdido abaixo da plataforma protética, diminuindo a

área de osseointegração. Já o conceito de remodelação óssea inicial se refere a estabilização da crista óssea ao nível da plataforma protética, sem exposição. Com isso, tem se discutido a relação da posição vertical da plataforma protética, com a preservação da crista óssea alveolar, pois acredita-se que, se essa relação for positiva, evitaria uma perda óssea e exposição do implante. Estudos preconizam que a posição da plataforma protética dos implantes abaixo da crista óssea, evitaria que a remodelação óssea inicial ultrapassasse o pescoço dos implantes, causando assim uma perda óssea inicial^{5,16-18}.

A importância do entendimento deste conceito, pode ser visto em estudos em que a perda óssea avaliada é maior em grupos em que os implantes são instalados subcrestalmente, mas não há exposição do pescoço ou roscas do implante e, por isso, os autores recomendam essa posição quando possível^{6,19,20}.

A profundidade da colocação do ombro do implante em relação a crista óssea pode influenciar positivamente na remodelação, preservação óssea e na criação de um perfil de emergência ideal^{21,22}. Este resultado é observado principalmente em implantes imediatos, onde a posição subcrestal é mandatória, pois a reparação óssea e remodelação são inevitáveis. Isso, condiz com os resultados encontrados por Koh *et al.* (2011)²³, que apesar de não encontrarem relação entre a posição da plataforma com mudanças no nível ósseo em implantes imediatos, verificaram uma exposição de roscas no grupo crestal, sugerindo assim que implantes imediatos devem ser instalados abaixo da crista óssea.

Por outro lado, estudos que avaliaram a perda óssea associada a implantes instalados em diferentes profundidades, ao nível crestal e subcrestal antes do carregamento protético, não encontraram diferenças estatísticas entre os grupos avaliados, concluindo que o nível de instalação do implante não interferiu na perda óssea marginal^{24,25}. No entanto, o estudo de Casseta *et al.* (2015)²⁶ que avaliaram a instalação de 493 implantes em dois estágios, imediatamente após a cirurgia e 2 meses após (reabertura), concluíram que o momento da instalação do implante, e a profundidade influenciaram significativamente no nível de perda óssea precoce. Uma variável importante foi considerada quanto a instalação 'precoce', definida como a colocação do implante dentro de semanas após a extração do dente, e 'atrasada', definida quando a colocação do implante ocorre após 3 meses da extração dentária.

Assim, pode-se observar que os estudos que não apresentam outras variáveis tendem a não apresentar diferenças estatísticas em relação ao posicionamento vertical do implante, mas quando observado outros fatores associados, como por exemplo, o momento da instalação do implante, essas diferenças na perda óssea marginal podem surgir, segundo Gatti *et al.* (2018)²⁷.

Espessura Vertical do tecido periodontal

A espessura inicial do tecido gengival na crista óssea pode ser considerada como uma influência significativa na estabilidade do osso marginal ao redor dos

implantes¹⁴. Segundo Lee *et al.* (2019)²⁸ os tecidos peri-implantares são parecidos com os periodontais, portanto os conceitos usados em periodontia podem ser aplicados. O espaço biológico peri-implantar (EBP) é de 3 a 4mm²⁹⁻³¹ e assim como no tecido periodontal, uma remodelação óssea ocorre quando há necessidade de se reestabelecer esse espaço, Yi *et al.* (2010)³². Estudos como de Linkevicius *et al.* (2015)³³ e Puisys & Linkevicius (2013)³⁴, que avaliaram por meio de um estudo clínico, a capacidade dos implantes com conexão interna, plataforma matching e switching, em manter o nível da crista óssea após o espessamento dos tecidos moles com membrana alogênica, mostraram que a presença de mucosa inicial fina foi associada a perda óssea crestal precoce, enquanto o espessamento da mucosa com membrana alogênica reduziu significativamente a reabsorção óssea ao redor do implante. Ainda, os mesmos autores, em outro estudo clínico, Linkevicius *et al.* (2015)³⁵, ao avaliar os níveis da crista óssea ao redor de implantes associados a plataforma switching em tecido mucoso fino e espesso, concluíram que a troca de plataforma não evita a perda óssea crestal se o tecido mucoso for fino. Em tecidos moles espessos, os níveis de perda óssea são mínimos. Assim, um tecido gengival peri-implantar fino, pode resultar em perda óssea e exposição do implante, como relatado por de Siqueira *et al.* (2020)¹⁹, que verificaram maiores níveis de recessão da mucosa vestibular e exposição da superfície dos implantes instalados no nível crestal.

Suárez-López Del Amo *et al.* (2016)³⁶, em revisão sistemática e meta análise, concluíram que implantes instalados em áreas com maior espessura de tecido mole resultaram em menores níveis de perda óssea marginal. Isso pode ser visto em estudos que preconizam a adaptação da PVPP do implante de maneira a se obter uma altura mínima de 3 mm de tecido mole, seja posicionando o implante mais apicalmente ou por meio de enxertias. Nesses estudos clínicos randomizados, os autores obtiveram menores índices de perda óssea marginal em implantes instalados subcrestalmente seguindo este princípio^{5,16,17}.

Conexão protética

Alguns estudos analisaram a relação do tipo da plataforma protética com o PVPP para determinar se haveria influência nos níveis de perda óssea marginal. Em um estudo clínico, Palaska *et al.* (2014)³⁷ avaliaram as alterações do nível ósseo peri-implantar em relação a profundidade da instalação (crestal e subcrestal) e ao tipo de conexão protética (conexão interna vs. conexão interna cônica) em 105 implantes em 3 meses após a cirurgia. Não encontraram diferenças estatísticas entre os grupos, porém, ao comparar os grupos de implantes instalados ao nível crestal com conexão interna parafusada x conexão interna cônica, verificaram uma diferença significativa na perda óssea entre eles, concluindo que o tipo de conexão teve uma influência maior no nível ósseo marginal.

Kim *et al.* (2017)³⁸, em um estudo retrospectivo,

avaliaram 143 implantes com plataforma matching, divididos em 3 grupos: implantes ao nível ósseo, abaixo do nível ósseo e acima do nível ósseo. O objetivo do estudo foi de verificar a influência do posicionamento da plataforma protética sobre a perda óssea marginal. Concluíram que os implantes sub crestais associados a plataforma matching perderam mais osso que os implantes instalados ao nível ou acima, não recomendando esse tipo de abordagem para implantes HE ou HI associados a essa plataforma.

Uraz *et al.* (2019)³⁹, analisaram, em um estudo clínico randomizado com 75 pacientes, a instalação de implantes tipo cone morse (plataforma switching), instalados ao nível e abaixo da crista óssea, comparados a um grupo de implantes HI, com plataforma matching posicionados ao nível ósseo. Não encontraram diferenças de perda óssea entre os tipos de plataforma, porém os implantes com plataforma matching inseridos ao nível da crista óssea apresentaram maior contaminação bacteriana.

Carregamento protético

Considerando que o carregamento protético tem potencial para promover uma perda óssea, alguns estudos analisaram a relação do tempo do carregamento com a PVPP. Pardal-peláez *et al.* (2021)⁴⁰ em uma revisão sistemática, avaliaram a perda óssea marginal em mandíbulas edêntulas com carga imediata *versus* tardia e concluíram que o carregamento tardio é favorecido, pois o risco de perda de implantes é menor.

Romanos *et al.* (2015)⁴¹, avaliaram a perda óssea após a carga protética de implantes instalados variando a posição apical dos implantes (crestal e subcrestal) e não encontraram diferenças estatísticas entre os fatores analisados, concluindo que a instalação do implante ao nível crestal ou abaixo, associado ao carregamento tardio, apresentava taxas semelhantes de perda óssea. Al Amri *et al.* (2016)⁴² conduziram um estudo clínico prospectivo em que o objetivo foi avaliar os parâmetros periodontais (sangramento e profundidade de sondagem) e o nível de reabsorção da crista óssea em implantes plataforma switching instalados no nível crestal e subcrestal com carga tardia, bilateralmente na região posterior da mandíbula. Após 36 meses de acompanhamento, os parâmetros periodontais e os níveis ósseos não apresentaram diferenças estatísticas tanto para os implantes dentários instalados no nível crestal e subcrestal.

Pellicer-Chover *et al.* (2016)²⁰ avaliaram a perda óssea marginal em implantes com conexão interna cônica instalados ao nível crestal e subcrestal em 23 pacientes. A carga protética ocorreu em 8-10 semanas na maxila e 6-8 semanas na mandíbula. Após 12 meses de acompanhamento a perda óssea foi maior em implantes instalados subcrestalmente. Do ponto de vista clínico, os autores concluíram que, esses implantes mantiveram os níveis ósseos peri-implantares acima da plataforma, o que poderia compensar a remodelação óssea fisiológica.

4. DISCUSSÃO

Durante muito tempo aceitava-se como normal uma perda óssea inicial até as primeiras roscas dos implantes¹⁻⁴. Contudo, com o desenvolvimento de melhores técnicas cirúrgicas, qualidade da superfície dos implantes e conexão protética, esta perda óssea pode ser diminuída ou até evitada¹⁸. Existem fatores locais que influenciam diretamente na perda óssea como: trauma cirúrgico, cargas mastigatórias inadequadas e peri-implantite, mas estes fatores podem ser controlados com um bom planejamento e orientações de higiene ao paciente. Porém, antes da instalação do implante, é necessária a avaliação da altura e espessura óssea, espessura do tecido gengival, presença de gengiva inserida ao redor da plataforma protética e o biótipo gengival do paciente. Muitas vezes, a análise dos tecidos periodontais é negligenciada pelo clínico, mas devem ser analisados quando se planeja uma reabilitação com implante.

A relação da espessura gengival x PVPP é bastante discutida, alguns estudos encontraram menor perda óssea quando a plataforma protética é posicionada abaixo da crista óssea^{5,16,18,43}. Contudo, de Siqueira *et al.* (2020)⁶ não chegaram a diferenças estatísticas significantes quando comparados implantes instalados com a plataforma protética ao nível ou abaixo da crista óssea. Ainda mais, outros autores afirmam que a posição sub crestal apresenta mais perda óssea que a crestal, contudo estes mesmos autores recomendam a posição sub crestal a fim de evitar problemas de recessão gengival e exposição das roscas do implante²⁰⁻²¹.

Esta discrepância de resultados foi constatada por Cruz *et al.* (2020)⁴⁴ em um trabalho de revisão sistemática e meta análise, que não encontraram diferenças estatísticas na relação entre perda óssea marginal e PVPP. Contudo os autores afirmam que existem grandes diferenças metodológicas na mensuração da remodelação ou perda óssea. Esta heterogeneidade das metodologias pode ser explicada pelos diferentes resultados encontrados no trabalho.

Em implantes instalados subcrestalmente, alguns autores consideram como perda óssea somente o que foi reabsorvido além da plataforma protética em sentido apical, onde há exposição do pescoço do implante^{5,16,18}, enquanto outros autores consideram também a reabsorção óssea acima da plataforma protética²⁰⁻²¹. Essa diferença na medição e a falta de uma definição na padronização das metodologias utilizadas nos estudos, podem gerar resultados estatísticos significativos e duvidosos.

Por outro lado, alguns estudos afirmam que, em áreas em que há pouca espessura gengival, a remodelação da crista alveolar ocorre para a formação do espaço biológico peri-implantar, necessário para proteger o tecido ósseo^{5,15}. Esta reabsorção óssea quando ocorre acima da plataforma protética não acarreta consequências estéticas (recessão gengival, exposição do implante e escurecimento da gengiva vestibular), assim como consequências funcionais (dificuldade de higiene e perda de osseointegração), mas

quando ocorre uma perda óssea abaixo da plataforma protética do implante, problemas como a peri-implantite até a perda do implante podem ocorrer⁴⁵. Portanto, a avaliação da espessura gengival antes da instalação do implante é importância para o planejamento.

Sendo assim, em uma região de espessura gengival menor que 3 mm, recomenda-se que o cirurgião posicione a plataforma abaixo da crista óssea para evitar uma perda óssea^{5,17,18}. Também é recomendado que em casos de tecido gengival insuficiente, principalmente em áreas estéticas, técnicas de regeneração tecidual guiada ou enxertos de tecido conjuntivo, antes do carregamento protético podem ser uma alternativa⁴⁶⁻⁴⁷.

O biotipo gengival do paciente deve ser levado em consideração antes da instalação dos implantes. Pacientes com perfil gengival fino têm sido relatado na literatura como mais propensos a perda óssea marginal⁴⁸⁻⁵¹. Com isso é de vital importância que ao planejar a instalação de implantes nesses casos, o cuidado com a PVPP deve ser redobrado, já que há um volume menor de tecido mole. Conforme foi descrito anteriormente, os implantes instalados sub crestais diminuem a incidência de recessão da mucosa gengival, então a recomendação é que neste biotipo, a posição sub crestal seja adotada.

A conexão abutment-implante também é um fator importante quando se planeja qual PVPP seria ideal. Kim *et al.* (2017)³⁸, não recomendam a instalação subcrestal de implantes com interface abutment-implante tipo hexágonos interno e externo, pois os autores observaram maiores perdas ósseas nesta posição quando comparado a posição crestal. Porém, o estudo utilizou a plataforma matching e a espessura gengival não foi considerada. Ainda, afirmam que esta posição pode levar a contaminação do micro gap abutment-implante próxima ao osso, e por consequência acarretaria uma perda óssea maior.

Levando em consideração os conceitos descritos nesta revisão de literatura sobre perda óssea e remodelação óssea, os resultados deste estudo mostram uma reabsorção fisiológica do osso acima da plataforma protética. Ainda, o conceito da plataforma switching é apontado como preservador do osso marginal, devidos aos benefícios de manter o micro gap afastado do tecido ósseo, além de melhor distribuição de cargas e aumento do volume de tecido gengival⁵². Contudo, somente o uso deste sistema não se mostrou suficiente para evitar a perda óssea inicial, portanto, a adequação da espessura dos tecidos moles é recomendada neste tipo de tratamento⁵³. A interface cone morse é tida como uma conexão que apresenta uma maior estabilidade mecânica, melhor vedamento do micro gap e melhor distribuição de cargas. Estas vantagens se somam as já listadas acima favorecendo assim, o uso na posição subcrestal, quando esta é indicada.

Em relação ao tempo de carga, imediata (antes da osseointegração) ou tardia (após a osseointegração), o carregamento protético imediato, está ligado a maiores índices de perda de implantes no primeiro ano⁴⁰. Entretanto, nesta revisão sistemática o autor não encontrou diferenças em perda óssea entre estudos que

compararam carga imediata com tardia. Romanos *et al.* (2015)⁴¹, também não encontraram diferença significativa em perda óssea quando comparados implantes subcrestais com implantes instalados ao nível da crista submetidos a protocolo de carga tardia. O que não está de acordo com os achados de Pellicer-Chover *et al.* (2016)²⁰, estes encontraram maior perda óssea no primeiro ano nos implantes instalados subcrestalmente. Porém, os autores também recomendam a posição subcrestal a fim de evitar perda exposição do implante e ainda os autores afirmam que o uso da plataforma switching subcrestal permite a estabilização da crista óssea alveolar e a possibilidade de o osso crescer sobre o pescoço do implante. Portanto, até o momento não se pode afirmar que o tempo de carregamento do implante sozinho influencia na perda óssea inicial, mas sim a associação deste com outros fatores acima descritos.

Apesar de já existir uma grande quantidade de pesquisas sobre este assunto, a diversidade de metodologias e conceitos em relação ao que realmente deve ser considerado como perda óssea e que pode levar ao insucesso da reabilitação, resulta em questionamentos da posição ideal do implante em relação a crista óssea. Assim, sugerimos que novos estudos devam seguir os conceitos de perda óssea x remodelação óssea aqui descritos, para uma padronização de metodologias e resultados mais contundentes.

5. CONCLUSÃO

Apesar da heterogeneidade das metodologias pode-se concluir, baseada na literatura apresentada, que o posicionamento do implante pode influenciar a quantidade de perda óssea, mas não é determinante. A posição subcrestal é recomendada pela maioria dos autores como forma de minimizar ou evitar problemas relacionados a exposição do implante. A avaliação e compreensão de outras variáveis, para um planejamento adequado com o objetivo de controlar a perda óssea, podem resultar em tratamentos com previsibilidade e sucesso a longo prazo.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, com área de concentração em Implantodontia da Universidade Santo Amaro (UNISA).

7. REFERÊNCIAS

- [1] Cassetta M, Di Mambro A, Giansanti M, *et al.* A 36-month follow-up prospective cohort study on peri-implant bone loss of Morse Taper connection implants with platform switching. *J Oral Sci.* 2016;58(1):49-57.
- [2] Manz MC. Factors associated with radiographic vertical bone loss around implants placed in a clinical study. *Ann Periodontol.* 2000; 5(1):137-151.
- [3] Canullo L, Fedele GR, Iannello G, *et al.* Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial. *Clin Oral Implants Res.* 2010; 21(1):115-121.
- [4] Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006; 26(1):9-17.
- [5] Vervaeke S, Matthys C, Nassar R, *et al.* Adapting the vertical position of implants with a conical connection in relation to soft tissue thickness prevents early implant surface exposure: A 2-year prospective intra-subject comparison. *J Clin Periodontol.* 2018; 45(5):605-612.
- [6] de Siqueira RAC, Savaget Gonçalves Junior R, Dos Santos PGF, *et al.* Effect of different implant placement depths on crestal bone levels and soft tissue behavior: A 5-year randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2020; 31(3):282-293.
- [7] Nogueira MDCF, Bacchi A, dos Santos MBF, *et al.* Efeitos da plataforma switching em reabilitações implantossuportadas – revisão de literatura. *Revista da Faculdade de Odontologia-UPF.* 2012; 17(1).
- [8] López-Marí L, Calvo-Guirado JL, Martín-Castellote B, *et al.* Implant platform switching concept: an updated review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2009; 14(9):e450-e454.
- [9] Serrano-Sánchez P, Calvo-Guirado JL, Manzanera-Pastor E, *et al.* The influence of platform switching in dental implants. A literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2011; 16(3):e400-e405.
- [10] Maeda Y, Miura J, Taki I, *et al.* Biomechanical analysis on platform switching: is there any biomechanical rationale?. *Clin Oral Implants Res.* 2007; 18(5):581-584.
- [11] Degidi M, Perrotti V, Shibli JA, *et al.* Equicrestal and subcrestal dental implants: a histologic and histomorphometric evaluation of nine retrieved human implants. *J Periodontol.* 2011; 82(5):708-715.
- [12] Larrucea Verdugo C, Jaramillo Núñez G, Acevedo Avila A, *et al.* Microleakage of the prosthetic abutment/implant interface with internal and external connection: in vitro study. *Clin Oral Implants Res.* 2014; 25(9):1078-1083.
- [13] Schmitt CM, Nogueira-Filho G, Tenenbaum HC, *et al.* Performance of conical abutment (Morse Taper) connection implants: a systematic review. *J Biomed Mater Res A.* 2014; 102(2):552-574.
- [14] Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, *et al.* The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009; 24(4):712-719.
- [15] Suárez-López Del Amo F, Lin GH, Monje A, *et al.* Influence of Soft Tissue Thickness on Peri-Implant Marginal Bone Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol.* 2016; 87(6):690-699.
- [16] Doornewaard R, Glibert M, Matthys C, *et al.* Improvement of Quality of Life with Implant-Supported Mandibular Overdentures and the Effect of Implant Type and Surgical Procedure on Bone and Soft Tissue Stability: A Three-Year Prospective Split-Mouth Trial. *J Clin Med.* 2019; 8(6):773.
- [17] Doornewaard R, Bruyn H, Matthys C, *et al.* The Long-Term Effect of Adapting the Vertical Position of Implants on Peri-Implant Health: A 5-Year Intra-Subject Comparison in the Edentulous Mandible Including Oral Health-Related Quality of Life. *J Clin Med.* 2020; 9(10):3320. Published 2020 Oct 16.
- [18] Linkevicius T, Puisys A, Linkevicius R, *et al.* The influence of submerged healing abutment or subcrestal implant placement on soft tissue thickness and crestal bone stability. A 2-year randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2020; 22(4):497-506.

- [19] de Siqueira RAC, Savaget Gonçalves Junior R, Dos Santos PGF, *et al.* Effect of different implant placement depths on crestal bone levels and soft tissue behavior: A 5-year randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2020; 31(3):282-293.
- [20] Pellicer-Chover H, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Oltra D, *et al.* Impact of crestal and subcrestal implant placement in peri-implant bone: A prospective comparative study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2016; 21(1):e103-e110.
- [21] Kutun-Misirlioglu E, Canpolat C, Dilek O, *et al.* In vitro sealing ability of two different chlorhexidine varnishes at implant abutment junction. *Clin Oral Implants Res.* 2014; 25.
- [22] Pellicer-Chover H, Díaz-Sánchez M, Soto-Peñaloza D, *et al.* Impact of crestal and subcrestal implant placement upon changes in marginal peri-implant bone level. A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2019; 24(5):e673-e683.
- [23] Koh RU, Oh TJ, Rudek I, *et al.* Hard and soft tissue changes after crestal and subcrestal immediate implant placement. *J Periodontol.* 2011; 82(8):1112-1120.
- [24] Nagarajan B, Murthy V, Livingstone D, *et al.* Evaluation of Crestal Bone Loss Around Implants Placed at Equicrestal and Subcrestal Levels Before Loading: A Prospective Clinical Study. *J Clin Diagn Res.* 2015; 9(12):ZC47-ZC50.
- [25] Sargolzaie N, Zarch HH, Arab H, *et al.* Corrigendum: Marginal bone loss around crestal or subcrestal dental implants: prospective clinical study. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2022;48(4):245. doi: 10.5125/jkaoms.2022.48.4.245. Erratum for: *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2022; 48(3):159-166.
- [26] Cassetta M, Pranno N, Calasso S, *et al.* Early peri-implant bone loss: a prospective cohort study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 44(9):1138-1145.
- [27] Gatti C, Gatti F, Silvestri M, *et al.* A Prospective Multicenter Study on Radiographic Crestal Bone Changes Around Dental Implants Placed at Crestal or Subcrestal Level: One-Year Findings. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018; 33(4):913-918.
- [28] Lee DJ, Ryu JS, Shimono M, *et al.* Differential Healing Patterns of Mucosal Seal on Zirconia and Titanium Implant. *Front Physiol.* 2019; 10:796.
- [29] Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, *et al.* Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol.* 2018; 45 Suppl 20:S286-S291.
- [30] Wang Y, Zhang Y, Miron RJ. Health, Maintenance, and Recovery of Soft Tissues around Implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016; 18(3):618-634.
- [31] Atsuta I, Ayukawa Y, Kondo R, *et al.* Soft tissue sealing around dental implants based on histological interpretation. *J Prosthodont Res.* 2016; 60(1):3-11.
- [32] Yi JM, Lee JK, Um HS, *et al.* Marginal bony changes in relation to different vertical positions of dental implants. *J Periodontal Implant Sci.* 2010; 40(5):244-248.
- [33] Linkevicius T, Puisys A, Linkeviciene L, *et al.* Crestal Bone Stability around Implants with Horizontally Matching Connection after Soft Tissue Thickening: A Prospective Clinical Trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015; 17(3):497-508.
- [34] Puisys A, Linkevicius T. The influence of mucosal tissue thickening on crestal bone stability around bone-level implants. A prospective controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2015; 26(2):123-129.
- [35] Linkevicius T, Puisys A, Steigmann M, *et al.* Influence of Vertical Soft Tissue Thickness on Crestal Bone Changes Around Implants with Platform Switching: A Comparative Clinical Study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015; 17(6):1228-1236.
- [36] Suárez-López Del Amo F, Lin GH, Monje A, *et al.* Influence of Soft Tissue Thickness on Peri-Implant Marginal Bone Loss: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol.* 2016; 87(6):690-699.
- [37] Palaska I, Tsaousoglou P, Vouros I, *et al.* Influence of placement depth and abutment connection pattern on bone remodeling around 1-stage implants: a prospective randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2016; 27(2):e47-e56.
- [38] Kim YT, Lim GH, Lee JH, *et al.* Marginal bone level changes in association with different vertical implant positions: a 3-year retrospective study. *J Periodontal Implant Sci.* 2017; 47(4):231-239.
- [39] Uraz A, Isler SC, Cula S, *et al.* Platform-switched implants vs platform-matched implants placed in different implant-abutment interface positions: A prospective randomized clinical and microbiological study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2020; 22(1):59-68.
- [40] Pardal-Peláez B, Flores-Fraile J, Pardal-Refoyo JL, *et al.* Implant loss and crestal bone loss in immediate versus delayed load in edentulous mandibles: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2021; 125(3):437-444.
- [41] Romanos GE, Aydin E, Gaertner K, *et al.* Long-term results after subcrestal or crestal placement of delayed loaded implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015; 17(1):133-141.
- [42] Al Amri MD, Al-Johany SS, Al Baker AM, *et al.* Soft tissue changes and crestal bone loss around platform-switched implants placed at crestal and subcrestal levels: 36-month results from a prospective split-mouth clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28(11):1342-1347.
- [43] Koutouzis T, Neiva R, Nonhoff J, *et al.* Placement of implants with platform-switched Morse taper connections with the implant-abutment interface at different levels in relation to the alveolar crest: a short-term (1-year) randomized prospective controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2013; 28(6):1553-1563.
- [44] Cruz RS, Lemos CAA, de Luna Gomes JM, *et al.* Clinical comparison between crestal and subcrestal dental implants: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2022; 127(3):408-417.
- [45] Galindo-Moreno P, León-Cano A, Monje A, *et al.* Abutment height influences the effect of platform switching on peri-implant marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res.* 2016; 27(2):167-173.
- [46] Papapetros D, Karagiannis V, Konstantinidis A, *et al.* Interim tissue changes following connective tissue grafting and two-stage implant placement. A randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2019; 46(9):958-968.
- [47] Lin GH, Curtis DA, Kapila Y, *et al.* The significance of surgically modifying soft tissue phenotype around fixed dental prostheses: An American Academy of Periodontology best evidence review. *J Periodontol.* 2020; 91(3):339-351.
- [48] Poli PP, Beretta M, Grossi GB, *et al.* Risk indicators related to peri-implant disease: an observational retrospective cohort study. *J Periodontal Implant Sci.* 2016; 46(4):266-276.

- [49] Pellicer-Chover H, Peñarrocha-Diago M, Aloy-Prosper A, *et al.* Does Apico-Coronal Implant Position Influence Peri-Implant Marginal Bone Loss? A 36-Month Follow-Up Randomized Clinical Trial. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 77(3):515-527.
- [50] Urban IA, Montero E, Monje A, *et al.* Effectiveness of vertical ridge augmentation interventions: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2019; 46 Suppl 21:319-339.
- [51] Perussolo J, Souza AB, Matarazzo F, *et al.* Influence of the keratinized mucosa on the stability of peri-implant tissues and brushing discomfort: A 4-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res.* 2018; 29(12):1177-1185.
- [52] Sasada Y, Cochran DL. Implant-Abutment Connections: A Review of Biologic Consequences and Peri-implantitis Implications. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017; 32(6):1296-1307.
- [53] Palacios-Garzón N, Velasco-Ortega E, López-López J. Bone Loss in Implants Placed at Subcrestal and Crestal Level: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Materials (Basel).* 2019; 12(1):154. Published 2019 Jan 5.