FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Pós-Graduação em Ortodontia

Daís Pereira de Oliveira Alves

REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A DISTALIZAÇÃO DE MOLARES INFERIORES COM MINI-IMPLANTES NA *BUCCAL SHELF*

Montes Claros

2024

Daís Pereira de Oliveira Alves

REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A DISTALIZAÇÃO DE MOLARES INFERIORES COM MINI-IMPLANTES NA *BUCCAL SHELF*

Monografia apresentada ao curso de especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Orientador: Duran Nunes de Pinho Veloso

Área de concentração: Odontologia

Montes Claros

2024

FACSETE
Faculdade Sete Lagoas
Portaria MEC 278/2016 - D.O.U. 19/04/2016
Portaria MEC 946/2016 - D.O.U. 19/08/2016

Alves, DPO

Revisão de Literatura sobre a Distalização de Molares Inferiores com Mini-implantes na *Buccal Shelf* / Daís Pereira de Oliveira Alves - 2024.

24 f.

Orientador: Duran Nunes de Pinho Veloso

Monografia (especialização) - Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas, 2024.

1. Mini-implantes. 2. DAT 3. *Buccal Shelf*. 4.Distalização

I. Título II. Duran Nunes de Pinho Veloso.

Daís Pereira de Oliveira Alves

REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A DISTALIZAÇÃO DE MOLARES INFERIORES COM MINI-IMPLANTES NA *BUCCAL SHELF*

Monografia apresentada ao curso de especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Área de concentração: Odontologia

Aprovada em 19/09/2024 pela banca constituída dos seguintes professores:

Duran Nunes de Pinho Veloso

Laisy Botelho Escobar Sousa

Rodrigo Andrade de Andraus

Montes Claros, 2024

FACSETE
Faculdade Sete Lagoas
Portaria MEC 278/2016 - D.O.U. 19/04/2016
Portaria MEC 946/2016 - D.O.U. 19/08/2016

RESUMO

Com o objetivo de devolver ao paciente todo o potencial do sistema estomatognático, a Ortodontia pode contar com diversas técnicas que auxiliam o profissional na prática clínica diária. Um desses auxiliares é o mini-implante, um dispositivo muito útil para atingir inúmeros objetivos na terapêutica ortodôntica, entre elas pode se citar a distalização de molares inferiores, objeto de pesquisa da revisão de literatura realizada neste trabalho. Os mini-implantes oferecem ao profissional, como vantagens, uma melhor ancoragem com nenhuma, ou mínima, cooperação do paciente, além da facilidade de sua instalação e remoção e baixo custo. A ancoragem desse dispositivo em área vestibular posterior inferior, também conhecida como *buccal shelf*, é particularmente importante para distalização de molares inferiores, uma vez que, diferente dos mini-implantes inter-radiculares, nesta área, quando bem instalados, não precisam ser reposicionados até que o movimento esperado pelo Ortodontista seja finalizado, seja ele uma simples verticalização de um molar próximo à área edêntula até uma distalização mandibular completa nos casos de biprotrusão ou de correção de classe III.

Palavras-chave: Mini-implantes, DAT, *Buccal Shelf*, Ancoragem, Distalização.

FACSETE
Faculdade Sete Lagoas
Portaria MEC 278/2016 - D.O.U. 19/04/2016
Portaria MEC 946/2016 - D.O.U. 19/08/2016

ABSTRACT

With the aim of returning the patient to the full potential of the stomatognathic system, Orthodontics can count on several techniques that help the professional in daily clinical practice. One of these aids is the mini-implant, a very useful device to achieve numerous objectives in orthodontic therapy, among which we can mention the distalization of lower molars, the object of research in the literature review carried out in this work. Mini-implants offer the professional, as advantages, better anchorage with no, or minimal, cooperation from the patient, in addition to the ease of installation and removal and low cost. The anchoring of this device in the lower buccal posterior area, also known as the buccal shelf, is particularly important for the distalization of lower molars, since, unlike inter-radicular mini-implants, in this area, when well installed, they do not need to be repositioned until the movement expected by the Orthodontist is completed, wether is a simple uprighting of a molar close to an edentulous area to a complete mandibular distalization in cases of biprotrusion or Class III correction.

Keywords: Mini-implants, Miniscrews, Buccal Shelf, Anchorage, Distalization.

LISTA DE ABREVIAÇÕES

BS – *Buccal shelf*

DAT – Dispositivo de Ancoragem Temporária

g – Gramas

IZC – *Infrazygomatic Crest*

MI – Mini-implante

mm – Milímetros

TCCB – Tomografia Computadorizada Cone Beam

FACSETE
Faculdade Sete Lagoas
Portaria MEC 278/2016 - D.O.U. 19/04/2016
Portaria MEC 946/2016 - D.O.U. 19/08/2016

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 7
2 REVISÃO DE LITERATURA 10
3 MATERIAIS E MÉTODOS 16
4 DISCUSSÃO 17
5 CONCLUSÃO 22
Referências 23

1 INTRODUÇÃO

Os mini-implantes (MI) são amplamente utilizados na Ortodontia moderna com intuito de auxiliar em diversas movimentações dentárias (Tseng *et al*., 2018; Sarul *et al*., 2022), incluindo a distalização de molares e a correção de más oclusões sagitais, fato que possibilitou o tratamento de casos cirúrgicos e pacientes com indicação de extração, aqueles tornaram-se não cirúrgicos e os últimos não completamente dependentes de extrações. Nenhum desses resultados era considerado passível de ser alcançados com métodos sem o uso de mini-implantes (Villela, 2020; Athira *et al*., 2023).

Um dos locais onde esses dispositivos têm se mostrado particularmente úteis é a área da "*buccal shelf*" (prateleira vestibular) (Almeida, 2019; Shaikh, Ranesh & Chinthan, 2022; Maheshwari *et al*., 2023). A "*buccal shelf*" (BS) é uma região anatômica localizada na mandíbula, na parte lateral posterior, por vestibular, acima do músculo bucinador e adjacente às raízes dos molares inferiores. Esta área é caracterizada por possuir uma densidade óssea relativamente alta, o que a torna um local ideal para a inserção de mini-implantes, sem interferência com as raízes dentárias (Tseng *et al*., 2018; Villela, 2024).

As vantagens de se utilizar o MI na área de BS são a ancoragem mais estável, mínima dependência do paciente e versatilidade além do baixo custo (Chang, Liu & Roberts, 2015; Lima *et al*., 2019; Lopes *et al*., 2023; Villela, 2024; Priya *et al*., 2024; Puls *et al*., 2024).

Quanto a ancoragem, pode-se dizer que devido à densidade óssea da BS, os mini-implantes inseridos nesta região fornecem uma ancoragem muito estável, fundamental para movimentos dentários complexos e previsíveis (Marassi, Furquim & Marassi, 2018; Tseng *et al*., 2018; Villela, 2020; Matias *et al*., 2021; Goyal *et al*., 2023; Villela, 2024).

A instalação de mini-implantes na *buccal shelf* apresenta uma necessidade de cooperação do paciente mínima para a eficácia do tratamento (Nucera *et al*., 2017; Priya *et al*., 2024; Puls *et al*., 2024), o que é uma vantagem significativa sobre outros métodos de ancoragem, como elásticos intermaxilares, que dependem completamente da colaboração do sujeito (Lima *et al*., 2019; Goyal *et al*., 2023) e atuam sob carga imediata (Sarul *et al*., 2022).

No que diz respeito a versatilidade, os mini-implantes nessa região podem ser utilizados para uma variedade de movimentos dentários, incluindo a distalização de molares, correção de extrusão, retração de dentes anteriores ou mesmo de toda a arcada inferior (Almeida, 2019; Goyal *et al*., 2023; Lima *et al*., 2019; Villela, 2020; Lopes *et al*., 2023; Maheshwari *et al*., 2023).

Antes da inserção dos mini-implantes, no entanto, é essencial um planejamento adequado, que inclui exames de imagem (como radiografias ou tomografias) para avaliar a densidade e a quantidade de osso disponível na região da BS e conhecimento de anatomia e variabilidade da BS, além da escolha correta do mini-implante em relação a seu comprimento, largura e material (Eto *et al*., 2023; Villela, 2024).

A área onde o mini-implante será inserido é anestesiada localmente para garantir conforto ao paciente durante o procedimento, e então o mini-implante é inserido na *buccal shelf*. A técnica de inserção deve ser precisa para evitar danos às estruturas anatômicas adjacentes (Eto *et al*., 2023).

Após a inserção, é crucial que o paciente mantenha uma boa higiene oral para prevenir infecções e garantir a saúde dos tecidos ao redor do implante e sua estabilidade (Villela, 2022).

Um dos usos mais comuns dos mini-implantes na *buccal shelf* é a distalização de molares inferiores, uma técnica utilizada para corrigir más oclusões de Classe III (Sarul *et al*., 2022). A ancoragem proporcionada pelos mini-implantes permite o movimento dos molares superiores ou inferiores para trás, sem a necessidade de colaboração do paciente (Lima *et al*., 2019; Goyal *et al*., 2023; Villela, 2024; Priya *et al*., 2024; Puls *et al*., 2024), vantagem anteriormente apontada, e com um custo e complexidade menores quando comparados ao uso de miniplacas (Matias *et al*., 2021).

Os mini-implantes na BS não se limitam a esse uso, são eficazes na correção de diversas más oclusões, permitindo movimentações controladas de dentes individualmente ou grupos de dentes (Almeida, 2019; Shaikh, Ranesh & Chinthan, 2022).

Os mini-implantes na BS representam uma ferramenta valiosa na Ortodontia moderna, seu uso pode simplificar e acelerar os tratamentos ortodônticos, oferecendo

resultados mais previsíveis e satisfatórios tanto para Ortodontistas quanto para pacientes (Marassi, Furquim & Marassi, 2018; Lima *et al*., 2019; Sarul *et al*., 2022; Shaikh, Ranesh & Chinthan, 2022; Eto *et al*., 2023; Lopes *et al*., 2023; Priya *et al*., 2024).

Com isso, o objetivo deste trabalho é verificar, por meio de uma revisão de literatura, a eficácia da utilização de mini-implantes na região de *buccal shelf* para distalização de molares inferiores.

2 REVISÃO DE LITERATURA

No fim os anos 80, começo dos anos 90, os DAT (dispositivo de ancoragem temporária) já geravam, na Ortodontia, expectativa quanto a possibilidade de se osseointegrarem ao osso alveolar e descortinarem várias possibilidades terapêuticas para a prática ortodôntica (Almeida, 2018; Lima *et al*., 2019).

Em 1989, Roberts *et al*. apresentaram para os seus pares os implantes em região retromolar e, em 1996, Wehrbein e seus colaboradores trazem a possibilidade de implantação dos dispositivos no palato.

No ano seguinte, Kanomi apresenta ao mundo da Ortodontia o uso dos mini-implantes (MI) e as suas possibilidades de aplicação na prática clínica. Com um imenso campo de oportunidades abertas pelo trabalho do pesquisador japonês, Sugawara *et al*., um ano após, discorreram sobre a utilização de miniplacas como artigo de ancoragem durante o tratamento ortodôntico. Os DAT tornam-se, a partir desses trabalhos, um importante auxiliar na Ortodontia, pelas inúmeras possibilidades de aplicação clínica (Almeida, 2018).

Após a revolução provocada pelo clássico trabalho de Kanomi, um novo, e importante, incremento foi inserido por Chang & Robert (2012). Os autores mostraram outros usos para os MI, mais sofisticados e inovadores usos, instalando-os em áreas extra-alveolares, como região de crista infrazigomática (IZC), palato e *buccal shelf*, o tema da revisão de literatura deste trabalho.

A comunidade científica tem explorado extensivamente o uso de mini-implantes na área da BS devido aos seus benefícios em Ortodontia, especialmente em casos que requerem a distalização dos molares (Villela, 2020; Maheshwari *et al*., 2023; Villela, 2024), movimento que, antes da ascensão dos MI, era de difícil conquista pelo Ortodontista (Hong *et al*., 2016; Tseng *et al*., 2018).

A utilização de MI em área extra-alveolar é importante para a Ortodontia, porque adiciona ao arsenal clínico a possibilidade de uma ancoragem livre do movimento dentário ao longo das arcadas, uma vez que os miniparafusos são instalados em áreas distantes da linha de inserção radicular (Chang, Liu & Roberts, 2015; Almeida, 2018; Marassi, Furquim & Marassi, 2018; Villela, 2020; Sarul *et al*., 2022).

Os MI são particularmente úteis na BS, por ser uma área robusta e densa do osso mandibular, localizada lateralmente aos molares inferiores. A robustez dessa área oferece uma alta taxa de sucesso para a estabilidade dos mini-implantes, mesmo sob cargas ortodônticas significativas (Nucera *et al*., 2017; Tseng *et al*., 2018; Shaikh, Ranesh & Chinthan, 2022; Eto *et al*., 2023; Villela, 2024; Priya *et al*., 2024).

A BS e a IZC têm indicações semelhantes quando utilizadas para ancoragem do MI, essas aplicações são a retração e/ou distalização de caninos, quando o apinhamento dos dentes inferiores é excessivo; tratamento compensatório de Classe II e III, mesialização de molares; intrusão de dentes posteriores, como nos casos de mordida aberta anterior; correções de assimetrias do plano oclusal e desvios da linha média; ancoragem para uso de cantiléver em tracionamento de caninos inferiores inclusos e preparo para cirurgia ortognática em casos de Classe II ou III (Lima *et al*., 2018; Almeida, 2019).

Para Almeida (2019) o uso dos MI em área de BS são uma excelente escolha para esses problemas enfrentados pelo Ortodontista, assim como a IZC e o palato, porque carregam consigo uma série de vantagens sobre os outros métodos como os implantes inter-radiculares e elásticos extrabucais, por exemplo.

Dentro deste campo, podemos listar alguns dos benefícios dessa técnica, dentre eles estão a baixa porcentagem de insucesso, quando comparada à técnica inter-radicular; menor risco de traumatizar as raízes circunvizinhas, maior possibilidade de usar MI mais calibrosos, já que essa região possui uma maior quantidade de osso cortical; uso reduzido da quantidade de MI, já que um número menor de DAT é capaz de resolver casos complexos; apresentam significativa simplicidade na técnica de instalação; são de baixo custo, se equiparados ao uso de miniplacas; demonstram maior estabilidade primária que os MI inter-radiculares e possibilita ao Ortodontista aplicar múltiplas direções de forças sobre o dispositivo (Chang, Liu & Roberts, 2015; Almeida, 2018; Almeida, 2019; Lima *et al*., 2019; Matias *et al*., 2021; Sarul *et al*., 2022; Maheshwari *et al*., 2023; Goyal *et al*., 2023).

Como visto, a distalização de molares é uma das possíveis utilizações do MI em BS, este é considerado um movimento de difícil planejamento biomecânico, sendo a distalização dos molares inferiores mais complexa que a distalização dos superiores. Quando comparada a outras alternativas de tratamento convencional, como as

exodontias, aquela conta com uma maior aceitação por parte dos pacientes (Almeida, 2018; Lima *et al*., 2019; Priya *et al*., 2024).

O primeiro passo para uma ancoragem adequada é um bom planejamento do caso a ser tratado, visando as particularidades de cada paciente, dos muitos resultados possíveis e do problema inicial que o indivíduo apresenta. A generalização das prescrições, normalmente estão associadas ao fracasso tratamento (Athira *et al*., 2023).

Para que o Ortodontista tenha informações suficientes para o planejamento, são necessários alguns exames, incluindo a Tomografia Computadorizada Cone Beam (TCCB). Por meio da tomografia é possível identificar a quantidade de osso cortical presente (Villela, 2022), que deve ter uma espessura mínima, para a instalação do MI extra-alveolar, de 1,0mm (Athira *et al*., 2023).

A TCCB também permite que o Dentista observe a inclinação do osso cortical no sentido horizontal, de maneira que a região escolhida seja aquela em que esteja o platô horizontal, que corresponde à BS, área visível clinicamente à palpação e que satisfaz o quesito distância das raízes dos molares como sendo a região mais distante possível das mesmas (Villela, 2022).

Uma vez que a BS requer dos MI um maior torque para a inserção, os miniparafusos devem ser, portanto, mais calibrosos, no mínimo 2,0mm de diâmetro, para se reduzir o risco de fratura do dispositivo durante a instalação (Matias *et al*., 2021; Villela, 2022; Sarul *et al*., 2022).

Quanto ao comprimento total do aparato, incluindo cabeça, corpo e perfil transmucoso, precisa estar entre os valores de 12 e 14mm, para que o perfil transmucoso permita que a cabeça do DAT seja acomodada em mucosa queratinizada para diminuir o risco de úlceras por trauma mecânico na mucosa jugal subadjacente, enquanto o corpo se fixará em uma região mais apical. A distância entre esses dois pontos, mucosa ceratinizada e região óssea mais apical, é que justifica o tamanho maior dos MI extra-alveolares quando comparados aos inter-radiculares (Almeida, 2019; Villela, 2022; Athira *et al*., 2023; Villela, 2024).

O tamanho do corpo do implante deve ser de 8 ou 9mm. Este é o componente do MI que ficará intraósseo e que contém a espiras, responsáveis pelo imbricamento do dispositivo com o osso do paciente. Já o perfil transmucoso deve estar entre a

razão de 3 e 4mm. A seleção entre um valor e outro deve ser baseada na altura da maior disponibilidade óssea da região vestibular da mandíbula. Ainda que o parafuso seja autoperfurante, é necessária uma descorticalização inicial com fresa de 1,1mm de diâmetro, de modo a facilitar a penetração do MI. Sobre a área de maior disponibilidade óssea, entre os primeiros e segundos molares, o operador deve posicionar o corpo do MI de maneira que, sagitalmente, os dentes fiquem livres para movimentação sem que haja interferência das raízes (Villela, 2022).

Villela (2022) aponta que, mesmo que haja diferenças anatômicas de paciente para paciente, a inclinação final deve se manter dentro de um intervalo correto, esse cuidado diminuirá as chances de se posicionar, erroneamente, o MI entre as raízes. O autor aponta que a referência clínica a ser utilizada durante a instalação do parafuso, de forma que a inclinação correta seja assegurada, está na projeção do espaço que corresponde à área entre a pupila e a comissura orbicular externa do paciente, referência a ser considerada para o posicionamento da extremidade da manopla ao fim da instalação.

Um fator a ser avaliado previamente a instalação e consequente distalização, é o local de inserção do MI (Hong *et al*., 2016; Eto *et al*., 2023) e o Dentista deve cuidar para que o paciente receba uma correta instrução quanto a higienização do mesmo. Quanto ao primeiro ponto, o MI deve ficar distante o suficiente da raiz do segundo molar, para que não provoque injúrias no mesmo, além do cuidado que se deve ter com o canal do nervo alveolar inferior, outro fator importante quanto a localização, visto que em região retromolar inferior, na altura do centro de resistência do dente, trata-se uma região que pode ser uma área de difícil estabilização do MI, por possuir pouca mucosa ceratinizada (Villela, 2022; Athira *et al*., 2023).

Também por essa razão, o paciente deve ser severamente instruído com relação aos cuidados de saúde bucal na região supracitada, além do risco de pericoronarite provocada pela movimentação dos dentes em si, já que pode haver no local um acúmulo de tecido mole sobre a coroa do segundo molar, uma higiene deficiente também poderá provocar o mesmo efeito ou potencializá-lo. A higienização deficiente da região por parte do paciente também é um risco para a estabilidade do MI durante a distalização dos molares inferiores, quando localizados em BS, porque, caso o indivíduo exerça força excessiva no MI durante a escovação, este poderá

apresentar mobilidade com o tempo, perdendo sua efetividade na ancoragem (Villela, 2022).

Para o sucesso do tratamento com MI em área de BS o dentista deve atentar-se a algumas questões tais como a força aplicada sobre o parafuso, a área de inserção não pode ser a mucosa gengival livre, densidade óssea, tamanho (maiores que 10 milímetros) e formato do parafuso devem seguir o padrão indicado para a técnica de inserção escolhida (Almeida, 2018; Tseng *et al*., 2018; Eto *et al*., 2023) e o material do aparato, que pode ser de níquel-titânio ou aço inoxidável (Puls *et al*., 2024).

Além do posicionamento e dos cuidados por parte do paciente, o tamanho, diâmetro e formato do MI também são responsáveis por garantir a estabilidade do mesmo durante o movimento para distal dos molares inferiores; além da qualidade da cortical óssea do paciente; força utilizada nas ativações; proximidade de certas estruturas anatômicas como nervos, vasos e raízes; a técnica de instalação do MI, torque de inserção e o ângulo de inserção do mesmo (Chang, Liu & Roberts, 2015; Bahia *et al*., 2018; Chang, Lin & Roberts, 2019; Sarul *et al*., 2022; Athira *et al*., 2023).

Para Chang & Roberts (2012) e Chang, Liu & Roberts (2015), a força ideal para ser aplicada sobre o DAT varia de 200 a 400 gramas (g) para as retrações. Entre 280 a 340g para a distalização dos dentes superiores e entre 200 e 400g para a retração total da mandíbula.

As retrações totais de dentes superiores e inferiores, se feitas com MI inter-radiculares, acontecem em duas etapas. Inicialmente ocorre a distalização dos primeiro e segundo molares (Almeida, 2018; Goyal *et al*., 2023). Aqui é importante ressaltar que o terceiro molar deve estar ausente para permitir a movimentação dos dentes anteriores a ele (Shaikh, Ranesh & Chinthan, 2022; Maheshwari *et al*., 2023; Priya *et al*., 2024). Após a movimentação dos dentes supracitados sob a ação de um cursor que é ancorado no MI até que os elementos dentários atinjam o posicionamento planejado pelo Ortodontista (Almeida, 2018), haveria necessidade de uma segunda fase de distalização, com o reposicionamento dos mini-implantes em outra área, para que aconteça a retração de pré-molares e bateria anterior (Almeida, 2018; Goyal *et al*., 2023).

O fato de se utilizar implantes maiores, em área com maior percentual de osso cortical e não estarem posicionados entre as raízes, permite que os MI inseridos em

área extra-alveolar, como a BS, sejam mais versáteis (Tseng *et al*., 2018; Shaikh, Ranesh & Chinthan, 2022; Eto *et al*., 2023; Goyal *et al*., 2023; Lopes *et al*., 2023), no sentido de que em uma retração total é possível realizar em uma única etapa e não há necessidade de reposicionamento do dispositivo, permitindo que o Dentista realize movimentos contínuos sem a necessidade de nova implantação e novos gastos para o paciente (Almeida, 2018; Goyal *et al*., 2023).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa bibliográfica para este trabalho baseou-se em um levantamento bibliográfico na base de dados Pubmed no dia 18 de julho de 2024. O método de pesquisa baseou-se no uso das seguintes palavras-chave: “mini-implantes”, “*buccal shelf*”, “ancoragem”, “distalização”, “DAT” e “Ortodontia” e os termos respectivos em inglês. Após leitura do título e resumo, foram selecionadas 38 publicações, destas, foram utilizadas apenas aquelas entre os anos de 2018 e 2024. Em busca de fontes originais, foram escolhidos, também, alguns artigos primários dos trabalhos previamente encontrados, totalizando 28 artigos.

4 DISCUSSÃO

A movimentação dos molares inferiores para distal sempre foi um grande desafio biomecânico na Ortodontia, especialmente em adultos. Com o progresso das técnicas, tornou-se viável realizar a distalização dos molares inferiores utilizando dispositivos temporários de ancoragem esquelética. Os mini-implantes, em particular, têm aberto novas possibilidades para a Ortodontia, especialmente na distalização em massa de toda a arcada dentária (Athira *et al*., 2023; Priya *et al*., 2024).

Villela (2020), Shaikh, Ranesh & Chinthan (2022) e Goyal *et al*. (2023), em seus respectivos estudos, ressaltaram que a posição extra-alveolar dos mini-implantes é ideal para a distalização em massa da dentição. Os movimentos sagitais dos dentes em casos de extração podem ser demorados e difíceis. Nesses casos, a ancoragem esquelética ajuda a minimizar os efeitos colaterais, permitindo um melhor controle das posições dos incisivos e do perfil facial (Villela, 2020).

Nesse contexto, Sarul *et al*. (2022) apontam que o uso de MI inter-radiculares e extra-alveolar são, ambos, clinicamente seguros, mas a distalização nos casos de pacientes com maloclusões de classe III são mais controladas e seguras quando o MI é posicionado extra-alveolarmente. Ademais, o ganho de espaço na distalização com DAT inter-radiculares é de, no máximo, 2,8mm; para um maior ganho na distalização os dispositivos devem ser reposicionados, enquanto que, MI em BS, por exemplo, podem alcançar de 4mm a 5mm nas distalizações em massa, inclusive sem necessidade de reposicionamento (Goyal *et al*., 2023).

Em se tratando das ciências da saúde, não é possível estabelecer um tratamento cem por cento previsível, pois a precisão está limitada às ciências exatas, sendo assim, podemos entender que qualquer terapêutica, por mais eficaz e padrão-ouro que seja, contará com alguma taxa de insucesso, falha ou limitação. O uso de MI para a distalização de molares inferiores não é uma exceção (Chang, Liu & Roberts, 2015; Sarul *et al*., 2022; Eto *et al*., 2023; Goyal *et al*., 2023).

Nesse aspecto, sabe-se que a taxa geral de falha dos MIs é de 13,5%, com apenas 7% para mini-implantes extra-alveolares. Cerca de 1,5% dos pacientes têm predisposição genética à falha, e a estabilidade desses dispositivos depende da densidade, altura e espessura óssea, local de instalação e proximidade com raízes, nervos e vasos (Chang, Liu & Roberts, 2015; Hong *et al*., 2016; Sarul *et al*., 2022; Eto

et al., 2023). Ainda sobre a predisposição genética, Sarul *et al*. (2022) apontam que pacientes mais predispostos geneticamente a periodontite podem ter mais risco à falha dos DAT.

Dada a possibilidade de se instalar os MI em espaços reduzidos ou, até mesmo, pela dificuldade técnica do operador, que o impede de manter o ângulo de instalação ideal, justifica-se a possibilidade de falha dos dispositivos, excluindo-se os casos em que há predisposição genética à falha (Marassi, Furquim & Marassi, 2018). Os dados encontrados no trabalho de Marassi, Furquim & Marassi (2018) e Chang, Lin & Roberts (2019) apresentam uma diferença significativa no sucesso de MI instalados distantes das raízes para aqueles que fizeram contato com o ligamento periodontal em MI instalados na mandíbula: a taxa de sucesso para os primeiros casos foi de 84%, enquanto aqueles classificados no segundo grupo a taxa foi reduzida para 35% de sucesso.

Chang, Liu & Roberts (2015) também observaram que a taxa de sucesso dos mini-implantes na *buccal shelf* varia conforme o lado de instalação, sendo maior no lado direito (94,88%) do que no esquerdo (90,71%). Os autores notaram, nesse estudo, que a maioria dos operadores era destro, o que pode justificar essa maior taxa de falha do lado esquerdo, defendem também que fatores biológicos do paciente como hábitos de mastigação e escovação podem estar relacionados à essa diferença percentual quanto aos lados (Chang, Liu & Roberts, 2015). No estudo de Sarul *et al*. (2022), no entanto, os dados não sugerem diferença relevante na taxa de sucesso dos MI instalados do lado direito comparados ao instalados do lado esquerdo.

Segundo Matias *et al*. (2021), o padrão facial esquelético pode influenciar, mas não determinar significativamente, a disponibilidade de osso para a inserção de mini-implantes extra-alveolares na área da BS. Eles observam que pacientes dolicocefálicos tendem a apresentar condições ósseas similares ou superiores aos braquicefálicos, ambos com melhores condições que os mesocefálicos.

A idade dos pacientes é outro fator que pode afetar a taxa de falha dos mini-implantes, com pacientes mais jovens tendo maior propensão a falhas. (Chang, Liu & Roberts, 2015; Hong *et al*., 2016; Sarul *et al*., 2022).

Trabalhos como os de Sarul *et al*. (2022) e Lopes *et al*. (2023) mostraram que mini-implantes maiores (10mm) têm uma taxa de sucesso mais alta (91,3%)

comparados aos de 8mm (75%). A maior estabilidade dos mini-implantes maiores é atribuída à sua capacidade de suportar forças ortodônticas mais elevadas sem afrouxar ou causar inflamação excessiva na mucosa oral. Marassi, Furquim & Marassi (2018) mencionam complicações como inflamação e dor pós-operatória, mais comuns com mini-implantes maiores.

Puls *et al*. (2024) enfatizam que a estabilidade primária é um fator crítico para o sucesso do procedimento, e a estabilidade primária dos mini-implantes está diretamente relacionada à qualidade do sítio ósseo receptor, particularmente à espessura óssea cortical e não necessariamente relacionada com o material de confecção do MI, pois tanto os de aço inoxidável quanto os de titânio obtiveram taxas de sucesso e respostas histológicas semelhantes. Portanto, ambos são adequados para uso ortodôntico, dado apresentado também por Chang, Lin & Roberts (2019).

Por outro lado, Lopes *et al*. (2023) e Marassi, Furquim & Marassi (2018) afirmam que a estabilidade primária, torque de inserção e menor possibilidade de fratura dos mini-implantes de aço de 12x2mm são superiores aos de titânio de 10x1,5mm e de aço de 8x1,5mm.

A discussão sobre o tamanho dos mini-implantes também inclui considerações sobre a estabilidade e a força de ancoragem (Marassi, Furquim & Marassi, 2018; Lopes *et al*., 2023). Pesquisas sugerem que mini-implantes com diâmetros menores têm uma chance maior de fratura e são menos estáveis, enquanto aqueles com maior diâmetro fornecem maior força de ancoragem (Hong *et al*., 2016; Lopes *et al*., 2023). Hong *et al*. (2016) apontam que mini-implantes com diâmetro acima de 1,4mm oferecem 1,61 vezes mais chances de estabilidade, reforçando a necessidade de escolher o tamanho adequado conforme a espessura do osso cortical e a força necessária para a movimentação.

Quanto ao comprimento do implante dentro do osso, Athira *et al*. (2023) sugerem que o comprimento mínimo do MI intraósseo é de 6mm para uma distalização eficaz, número que corresponde ao achado de Tseng *et al*. (2018) para distalizações em massa, enquanto Villela (2020) argumenta que deve ser de pelo menos 8 mm. Bahia *et al*. (2018) são mais abrangentes, quanto aos MI extra-alveolares, o tamanho pode variar de 6mm a 12mm. A escolha de um comprimento adequado é crucial para garantir a estabilidade e o sucesso do tratamento.

Quanto ao local de implantação, Eto *et al*. (2023) e Athira *et al*. (2023) concordam que o sítio ideal para a inserção do mini-implante na *buccal shelf* é a região da raiz distal dos segundos molares, independentemente do padrão facial, sexo e idade. No entanto, ainda que a região seja a mesma, independentemente de qualquer fator, é importante se levar em conta as diferenças na altura e espessura óssea da BS em mulheres, porque nestas, a quantidade óssea disponível na área de escolha é menor que no homem, o que demanda maior atenção durante a instalação do mini-implante para evitar complicações (Eto *et al*., 2023).

Quando se trata de técnicas de inserção, Athira *et al*. (2023) sugerem que o mini-implante deve ser inserido inicialmente de forma perpendicular para evitar danos por escorregamento e garantir maior estabilidade e essa angulação deve ser mudada enquanto se insere o MI até seu posicionamento final, como indicado por Villela em 2022.

A questão da dor associada ao uso de mini-implantes maiores é abordada por estudos que mostram que esses dispositivos causam dor em cerca de 60,87% dos casos, enquanto os menores apresentam uma incidência de dor de 20,65%. Além disso, a inflamação da mucosa oral é mais comum com mini-implantes maiores (50% contra 26,09% nos menores). Esse dado é relevante para a discussão sobre o tamanho ideal dos mini-implantes, considerando a relação entre dor, inflamação e estabilidade mecânica (Sarul *et al*., 2022). Muito embora, em relação ao fator inflamação, esses mesmos autores afirmaram que maior inflamação não causou, estatisticamente, maior taxa de falha nos mini-implantes de maior dimensão.

Já que os mini-implantes maiores desencadeiam inflamação e dor pós-operatória muito mais frequentemente, essa questão deve ser informada a cada paciente antes da instalação dos dispositivos (Sarul *et al*., 2022).

Marassi, Furquim & Marassi (2018) destacam que os mini-implantes são especialmente úteis em tratamentos onde a colaboração do paciente é limitada, em que extrações dentárias podem ser evitadas, e em casos limítrofes para cirurgia ortognática. As complicações podem ser minimizadas com treinamento técnico adequado, planejamento cuidadoso e manutenção rigorosa dos mini-implantes.

Maheshwari *et al*. (2023) observam que o procedimento para a instalação de mini-implantes envolve uma curva de aprendizado rápida para operadores

inexperientes, justificando seu uso por Ortodontistas. Isso sugere que, apesar das complicações potenciais, os mini-implantes são uma ferramenta valiosa devido à sua eficácia e facilidade de uso após um breve período de treinamento.

Essa discussão mostra que, apesar de algumas divergências sobre detalhes específicos como o tamanho ideal dos mini-implantes e técnicas de inserção, há um consenso geral sobre a eficácia e as vantagens dos mini-implantes em tratamentos ortodônticos complexos. A escolha do tamanho e do tipo de mini-implante, bem como a técnica de inserção, devem ser cuidadosamente considerados para minimizar complicações e maximizar os benefícios biomecânicos (Marassi, Furquim & Marassi, 2018).

Em resumo, a distalização de molares inferiores com o uso de mini-implantes é uma técnica eficaz, embora não isenta de desafios. A taxa de sucesso é influenciada por diversos fatores, incluindo a habilidade do operador, a idade do paciente, predisposições genéticas, e o tamanho e o local de instalação dos mini-implantes. A discussão entre diferentes estudos e autores revela a complexidade do tema e a necessidade de um planejamento e execução cuidadosos para otimizar os resultados clínicos.

5 CONCLUSÃO

A utilização de mini-implantes na região da *buccal shelf* para a distalização de molares inferiores tem se mostrado uma técnica eficaz e versátil no tratamento ortodôntico. Esses dispositivos oferecem uma ancoragem estável e minimamente invasiva, possibilitando a movimentação dentária com maior controle e precisão. Além disso, os mini-implantes minimizam a necessidade de colaboração do paciente e reduzem o tempo total de tratamento em comparação com métodos tradicionais de distalização. Os estudos indicam que a posição estratégica dos mini-implantes na BS permite a aplicação de forças ortodônticas diretas e eficientes, promovendo a movimentação dos molares inferiores sem comprometer a integridade dos dentes adjacentes ou tecidos periodontais, especialmente quando comparados ao uso de MI inter-radiculares. A simplicidade da técnica e a facilidade de remoção dos mini-implantes após o tratamento são outras vantagens que contribuem para a popularização dessa abordagem.

Contudo, é fundamental que o planejamento e a execução do procedimento sejam realizados de forma responsável e individualizada, entendendo que o mais importante, não é a técnica pela técnica, mas a resolução da causa e queixa do paciente que procurou o profissional em busca de uma solução para um problema funcional ou estético, ou ambos, sem que haja excessos por parte do profissional.

Referências

Almeida, M. **Ancoragem esquelética**: a revolução da Ortodontia! Dental Press Publishing, Rev Clín Ortod Dental Press, v. 17, n. 3, p. 4-5, Jun/Jul 2018.
Almeida MR. **Biomechanics of extra-alveolar mini-implants**. Dental Press J Orthod, v. 24, n. 4, p. 93-109, Jul/Aug 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.4.093-109.sar
Athira, V. M.; Shashidhar, K.; Kuttappa, M. N.; Nayak, U. S.; Ravi, M. S.; D' Souza, N. **Safe sites for buccal shelf bone screw placement in various skeletal malocclusions**: A CBCT study. J Orthodont Sci, v. 23, n. 63, 2023. DOI:10.4103/jos.jos_13_23
Bahia, M. S.; Lopes, A. L. S.; Caetano, P. L.; Vitral, R. W. F.; Campos, M. J. S. **Análise do processo de corrosão na falha clínica de mini-implantes ortodônticos**. Ver Odontol UNESP, v. 4, n. 6, p. 376-382, 2018. Doi: https://doi.org/10.1590/1807-2577.14518
Chang, C.; Roberts, W. E. **Orthodontics**. Taipei: Yong Chieh, 2012.
Chang, C. H.; Liu, S. S. Y.; Roberts, W. E. **Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf mini-screws placed in movable mucosa or attached gingiva**. Angle Orthod, v, 85, n. 6, p. 905-910, Nov 2015. DOI: 10.2319/092714.695.1. Epub 2015 Jan 20.
Chang, C. H.; Lin, J. S.; Roberts, W. E**. Failure rates for stainless steel versus titanium alloy infrazygomatic crest bone screws**: A single-center, randomized double-blind clinical trial. Angle Orthodontist, v. 89, n. 1, 2019. DOI: 10.2319/012518-70.1
Eto, V. M.; Figueiredo, N. C.; Eto, L. F.; Azevedo, G. M.; Andrade-Júnior, I. **Bone thickness and height of the buccal shelf area and the mandibular canal position for miniscrew insertion in patients with different vertical facial patterns, age, and sex.** Angle Orthodontist, v. 93, n.2, 2023. DOI: 10.2319/060822-412.1
Goyal, M.; Kumar, M.; Singh, T.; Nongthombam, H. **En-masse distalization with infrazygomatic crest and buccal shelf miniscrews in extraction and nonextraction patients**. Clin Orthod, v. 22, n. 4, p. 88-103, Aug/Sep 2023. DOI: https://doi.org/10.14436/2675-486X.22.4.088-103.art
Hong, S. B.; Kusnoto, B.; Kim, E. J.; BeGole, E. A.; Hwang, H. S.; Lim, H. J. **Prognostic factors associated with the success rates of posterior orthodontic miniscrew implants:** A subgroup meta-analysis. Korean J Orthod, v. 46, n. 2, p. 111-126, Mar 2016. DOI: 10.4041/kjod.2016.46.2.111.
Kanomi, R**. Mini-implant for orthodontic anchorage**. J Clin Orthod, v. 31, n. 11, p. 763-767, Nov 1997.
Lima, D. V.; Freitas, K. M. S.; Gaspar, V. A.; Yamanoi, T.; Lima, N. C. J. **Tratamento compensatório da má oclusão de Classe III com retração da arcada inferior utilizando mini-implantes**. Rev Clín Ortod Dental Press, v. 16, n. 6, p. 77-86, Dez 2018/Jan 2019.
Lopes, G. B.; Pithon, M. M.; Mordente, C. M.; Nojima, L. I.; Horta, M. C. R.; Oliveira, D. D.; Soares, R. V. **Mechanical properties of mini-implants used in extra-radicular anchorage**. Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr, n. 23, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/pboci.2023.044
Maheshwari, A.; Chawda, D. N.; Kushwah, A.; Agarwal, R. K.; Golwara, A. K, Dixit, P. B. **Comparative evaluation of displacement and stress distribution pattern during mandibular arch distalization with extra and inter-radicular mini-implants**: a threedimensional finite element study. Dental Press J Orthod, v. 28, n. 2, 2023.
Marassi C.; Furquim, B. D.; Marassi. C. **Complicações no uso dos mini-implantes ortodônticos**. Rev Clín Ortod Dental Press, v. 17, n. 3, p. 93-102, Jun/Jul 2018.
Matias, M.; Flores-Mir, C.; Almeida, M. R.; Vieira, B. S.; Fretas, K. M. S.; Nunes D. C.; Ferreira, M. C.; Ursi, W. **Miniscrew insertion sites of infrazygomatic crest and mandibular buccal shelf in different vertical craniofacial patterns:** A cone-beam computed tomography study. Korean J Orthod, v. 51, p. 387-396, 2021.
Nucera, R.; Giudice, A. L.; Bellocchio, A. M.; Spinuzza, P.; Caprioglioc., A.; Perillo, L.; Matarese, G.; Cordasco, G. **Bone and cortical bone thickness of mandibular buccal shelf for mini-screw insertion in adults**. Angle Orthodontist, v. 87, n. 5, 2017. DOI: 10.2319/011117-34.1
Priya, P.; Jain, A. K.; Prasad, R. R.; Singh, S.; Kumar, A.; Kumari, P. **Displacement and stress distribution pattern during complete mandibular arch distalization using buccal shelf bone screws** – A three dimensional finite element study. J Orthodont Sci, v.13, n. 9, 2024.
Puls, G.L.; Marañón-Vásquez, G. A.; Ramos, C. A. V.; Reis, C. L. B.; Reis, A. C.; Stuani, M. B. S.; Romano, F. L.; Matsumoto, M. A. N. **Insertion torque, flexural strength and surface alterations of stainless steel and titanium alloy orthodontic mini-implants**: an in vitro study. Dental Press J Orthod, n. 29, n. 2, 2024.

Sarul, M.; Lis, J.; Hyo-Sang, P.; Rumin, K. **Evidence-based selection of orthodontic miniscrews, increasing their success rate in the mandibular buccal shelf:** A randomized prospective clinical trial. BMC Oral Health, v. 22, n. 414, 2022. DOI: https://doi.org/10.1186/s12903-022-02460-3
Shaikh, A. A.; Ranesh, G. C.; Chinthan, G. **En-Masse distalization of class I bimaxillary protrusion treated with Damon System using infrazygomatic and buccal shelf bone screw:** A case report. J Indian Orthod Soc, v. 56, p. 267-273, 2022.
Roberts, W. E.; Helm, F.R.; Marshall, K. J., Gongloff, R. K. **Rigid endosseous implants for orthodontic and orthopedic anchorage**. Angle Orthod, v. 59, n. 4, p. 247-256, 1989.
Sugawara, J.; Umemori, M.; Mitani, H.; Nagasaka, H.; Kawamura, H. **Orthodontic treatment system for Class III malocclusion using a titanium miniplate as an anchorage**. Orthod Waves, v. 57, p. 25-35,1998.
Tseng, Y. C.; Pan, C. Y; Liu, P. H.; Yang, Y. H.; Channg, H. P.; Chen, C. M. **Resonance frequency analysis of miniscrew implant stability**. Journal of Oral Science, v. 60, n. 1, p. 64-49, 2018. DOI.org/10.2334/josnusd16-0613DN/JST.JSTAGE/josnusd/16-0613
Villela H. M. **Treatment of bimaxillary protrusion using intra- and extra-alveolar miniscrews associated to self-ligating brackets system**. Dental Press J Orthod, v. 25, n. 5, p. 65-84, Sep/Oct 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/2177-6709.25.5.066-084.sar
Villela, H. M. **Class III treatment, using extra-alveolar miniscrews in the buccal shelf associated with self-ligating passive appliances with individualized prescription**: case report. Clin Orthod, v. 21, n. 1, p. 50-75, Fev/Mar 2022. DOI: https://doi.org/10.14436/2675-486X.21.1.050-075.ort
Villela, H. M. **Class III with anterior open bite treatment, using buccal shelf extra-alveolar miniscrews associated with passive self-ligating appliances with individualized prescription**: case report. Clin Orthod, v. 23, n. 1, p. 34-45, Feb/Mar 2024.
Wehrbein, H.; Merz, B. R; Diedrich, P.; Glatzmaier, J. **The use of palatal implants for orthodontic anchorage**: design and clinical application of the orthosystem. Clin Oral Implants Res, v. 7, n. a, p. 410-416, Dec 1996.