FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Pós-Graduação em Ortodontia

Carlos Ernani da Fonseca Filho

CONSIDERAÇÕES SOBRE A DISTALIZAÇÃO DE MOLARES SUPERIORES COM MINI-IMPLANTES

Montes Claros

2024

Carlos Ernani da Fonseca Filho

CONSIDERAÇÕES SOBRE A DISTALIZAÇÃO DE MOLARES SUPERIORES COM MINI-IMPLANTES

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

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

Fonseca-Filho, CE

Considerações sobre a distalização com mini-implantes: uma Revisão de Literatura/ Carlos Ernani da Fonseca Filho - 2024.

23 f.

Orientador: Duran Nunes de Pinho Veloso

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

1. Mini-implantes. 2. Micro parafusos. 3. Ancoragem. 4.Ortodontia

I. Título II. Duran Nunes de Pinho Veloso.

Carlos Ernani da Fonseca Filho

CONSIDERAÇÕES SOBRE A DISTALIZAÇÃO DE MOLARES SUPERIORES COM MINI-IMPLANTES

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 14/06/2024 pela banca constituída dos seguintes professores:

Barbara Quadros Tonelli

Rômulo Ranieri Mendes Rocha

Tatiana Pádua Barreto Cunha

Montes Claros, 14/06/2024

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

Em se tratando de evolução de prescrições e técnicas na Ortodontia, os mini-implantes são o destaque da prática moderna. Por essa razão, o objetivo deste trabalho é demonstrar a importância desse dispositivo na distalização de molares superiores, uma vez que as vantagens da sua utilização abrangem a sua versatilidade de aplicação, relação de ancoragem x cooperação do paciente (tem-se uma maior ancoragem aliada a uma menor dependência de cooperação do paciente), além de ter um baixo custo, também é de fácil instalação e remoção. Embora a terapêutica com miniparafusos seja vantajosa para o paciente, pelo custo reduzido, e para o ortodontista, quando se avalia os demais fatores já citados, para que se cumpra o objetivo da utilização do mini-implante na distalização, há que se considerar fatores como indicação correta e bom planejamento, que são condições *sine qua non* para o sucesso de qualquer tratamento na Odontologia, correta instalação do parafuso, orientação e responsabilização do paciente quanto à higienização do sítio receptor, para que haja preservação da saúde dos tecidos em torno do aparato.

Este trabalho trata do uso do mini-implante para distalização de molares superiores, o método de pesquisa utilizado foi a Revisão de Literatura.

Palavras-chave: Mini-implantes, Micro parafusos, 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

When it comes to the evolution of prescriptions and techniques in Orthodontics, mini-implants are the highlight of modern practice. For this reason, the objective of this work is to demonstrate the importance of this device in distalization in upper molars, since the advantages of its use include its versatility of application, anchorage ratio x patient cooperation (it has greater anchorage combined with less dependence on patient cooperation), in addition to having a low cost, it is also easy to install and remove. Although therapy with miniscrews is advantageous for the patient, due to the reduced cost, and for the orthodontist, when evaluating the other factors already mentioned, in order to achieve the objective of using the mini-implant in distalization, factors such as correct indication and good planning, which are *sine qua non* condition for the success of any treatment in Dentistry, correct installation of the miniscrew, guidance and accountability of the patient regarding the oral hygiene of the recipient site, so that the health of the tissues around the apparatus is preserved.
This work treats with the use of mini-implants for distalization of upper molars, the research method used was the Literature Review.

Keywords: Miniscrews, Bone screws, Anchorage, Distalization

LISTA DE ABREVIAÇÕES

AEB – Aparelho Extrabucal

DAT - Dispositivo de Ancoragem Temporária

IZC - *Infrazygomatic Crest* (crista infrazigomática)

MI - Mini-implante

MPO - Microparafusos Ortodônticos

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.....15
4 DISCUSSÃO..... 16
5 CONCLUSÃO..... 21
Referências 22

1 INTRODUÇÃO

O uso de mini-implantes (MI) traz para a Ortodontia moderna a compreensão do termo ancoragem absoluta, também chamada ancoragem esquelética (Gill *et al*., 2023), expressão que se traduz como resistência ao movimento dentário indesejado com a possibilidade de não movimentação da área utilizada como suporte (Athira *et al*., 2023), de forma direta ou indireta, fator que permite que os movimentos realizados sejam mais previsíveis e controlados (Vidalón *et al.,* 2021), se comparado às diversas formas de ancoragem já descritas na literatura, como botão de Nance, aparelho extrabucal (AEB), barra transpalatina, barra lingual e elásticos intermaxilares, métodos que, embora eficientes, permitem certo grau de movimentação da unidade de reação ou são dependentes da cooperação dos pacientes (Marques *et al*., 2022).

Dentre as possíveis opções de terapêutica clínica, a distalização de molares superiores é uma ferramenta importante na Ortodontia, seja para o tratamento da má oclusão de Classe II, seja para a recuperação de espaços e o sucesso da sua terapia sempre esbarrou na limitação do controle de ancoragem. Os mini-implantes surgiram como uma opção definitiva para solucionar os problemas de ancoragem (André & Iared, 2018; Gill *et al*., 2023; Shetty *et al*., 2024) uma vez que na mecânica ortodôntica com uso de arco contínuo, por exemplo, quando módulos elásticos conectam as unidades anterior e posterior, movimentos dentários de ambas as unidades devem ser esperados. No entanto, quando um dente ou um grupo de dentes sofre a ação de uma força que parte de um mini-implante, inserido no osso, a unidade reativa se manifesta no mini-implante. Dessa forma, a preocupação do ortodontista limita-se à relação entre o vetor de força e a unidade ativa. Logo, o temor da perda de ancoragem é superado (Vidalón *et al.,* 2021).

Para que o dente ou segmento dentário seja movimentado, é necessário que seja aplicado sobre ele força suficiente ou estresse, maior a movimentação, maior o estresse causado ao dente e às suas estruturas subjacentes. Para melhor compreensão, é preciso entender a definição de estresse, que é a força aplicada dividida pela área sobre a qual a força é aplicada, desta forma, é correto inferir que o melhor aparato para a distalização, que é o objetivo deste trabalho, é aquele que proporciona uma boa ancoragem unida à movimentação controlada do dente a ser

distalizado, unidos à estabilidade da unidade de ancoragem (Maheshwari *et al*., 2023; Shetty *et al*., 2024).

Define-se distalização como o movimento em que o objeto, no caso o dente, é movido para longe da linha média, considerada o centro. Portanto, os aparelhos distalizadores têm a função mecânica de movimentar segmentos bucais para o sentido distal da linha média, para a direita ou para a esquerda (Lopes *et al.,* 2013).

Considerando-se esses fatores, é possível dizer que o sistema de ancoragem esquelética é viável nos casos da movimentação de molares para além da linha média, o que diminui a necessidade de exodontias de pré-molares. Opta-se, então, pelo uso da ancoragem absoluta, priorizando os sistemas mais simples, que sejam eficientes mecanicamente, ofereçam conforto ao paciente por ocupar um menor volume na cavidade bucal e não dependam da sua colaboração, facilitem a sua higienização pelo usuário e sejam de fácil instalação e remoção por parte do dentista responsável pelo caso (Marques *et al*., 2022; Shetty *et al*., 2024).

Se a finalidade de uma boa ancoragem é permitir que a força aplicada durante o tratamento ortodôntico não seja transferida ao dente de forma a movimentá-lo inadequadamente, o mini-implante é, portanto, uma excelente alternativa aos aparelhos intra e extrabucais, já que estes, além de comprometer a estética do paciente e dependerem de sua cooperação para uso, contam ainda com perda de ancoragem com o tempo, ou seja, há um grau de mesialização posterior esperado nessas abordagens. Eliminando estes fatores na distalização de molares, com o uso do miniparafuso, se reduz o tempo de tratamento e o resultado é mais previsível, já que se diminui a codependência da colaboração do paciente (Almeida, 2018; Shetty *et al*., 2024).

Com a ancoragem absoluta, ou esquelética, como já citado, não haverá nenhum movimento para mesial dos dentes posteriores em casos de distalização, por exemplo. Para esta e outras finalidades na Ortodontia, se utiliza os mini-implantes, microimplantes, mini-implantes ortodônticos, microparafusos ortodônticos (MPO), ou ainda Dispositivo de Ancoragem Temporária (DAT) (Maheshwari *et al*., 2023; Shetty *et al*., 2024).

Tendo em vista essas considerações, a revisão de literatura deste trabalho tem a finalidade de se aprofundar na ancoragem com mini-implantes na distalização de molares superiores.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A classificação das más oclusões possibilitou uma maior facilidade na comunicação entre os profissionais, no diagnóstico e nos planos de tratamento. Considerando o posicionamento dentário de acordo com a relação oclusal entre o primeiro molar superior e o inferior, a má oclusão de Classe II é classificada como um relacionamento distal do arco dentário inferior em relação ao superior (Angle, 1899).

Com o advento da radiografia cefalométrica, Simon, em 1926, observou que, além do determinante dentário, havia fatores esqueléticos envolvidos no desenvolvimento da má oclusão de Classe II, que pode ser classificada em dentária, dentoalveolar, funcional ou neuromuscular, esquelética ou uma combinação de dentoalveolar e esquelética (Jarabak & Fizzle, 1972).

Para Villela (2022) esse tipo de má oclusão com características dento esqueléticas tem sido alvo de constantes estudos na busca de meios alternativos extra ou intrabucais, no intuito de corrigir a relação de Classe II. O tratamento desta má oclusão pode ser realizado por uma infinidade de abordagens terapêuticas. Quando o problema está no excesso maxilar, sagital e vertical em relação à base anterior do crânio, o melhor tratamento é que se restrinja o deslocamento da arcada dentária superior durante a fase de crescimento, permitindo que o crescimento mandibular se expresse, atingido um melhor equilíbrio dentofacial.

O tratamento se faz necessário devido ao fato de que a Classe II não se autocorrige durante o crescimento (Marques *et al*., 2022).

A má oclusão de Classe II apresenta uma prevalência em torno de 42% em relação às demais más oclusões, sendo que 26,61% são relacionados à Classe II dentária e 15,39% à esquelética, estima-se que 1/3 de todos os pacientes estejam nestas condições, o que explica o interesse dos pesquisadores em estudá-las e também as tentativas de elaborar formas mais adequadas de tratamento (Marques *et al*., 2022).

Essa patologia possui grande prevalência na população e apresenta etiologia multifatorial (Classe II esquelética ou dentária). No que se refere ao tratamento da Classe II dentária, diversos dispositivos extra ou intra-bucais estão disponíveis no mercado ortodôntico, visando a correção dessa má oclusão (Villela, 2021; Marques *et al*., 2022).

Shetty e colaboradores (2024) mencionam alguns tipos de tratamentos para a correção desta má oclusão, como avanço mandibular, com o uso de aparelhos ortopédicos funcionais (removíveis) ou ortopédicos mecânicos (exodontias), distalização dos molares com aparelhos intra ou extrabucais, extração de pré-molares, ou ainda dependendo da idade e intensidade da má oclusão cirurgia ortognática.

Apesar de serem eficientes, esses dispositivos apresentam algumas limitações tais como a falta de estética, a presença de efeitos indesejados nas unidades de ancoragem, além da necessidade de colaboração por parte do paciente (Villela, 2021). No intuito de se mitigar essas limitações e obter maior previsibilidade, os mini-implantes ortodônticos foram desenvolvidos, podendo ser associados a vários tipos de mecânicas ortodônticas, a depender da singularidade de cada caso e sua correta indicação de tratamento (Lopes *et al*., 2013; Lopes *et al*., 2023)

Por essas razões a distalização de molares superiores com o uso de mini-implantes consiste numa excelente estratégia de tratamento (Chang & Robert, 2012) tanto para a correção das maloclusões de Classe II de natureza dentoalveolar, quanto para a compensação das maloclusões de Classe II de natureza esquelética moderada, reduzindo o número de indicações de extrações de pré-molares superiores. Esta abordagem vem sendo cada vez mais utilizada por meio de dispositivos que não dependem da colaboração do paciente, com o intuito de tornar os tratamentos mais previsíveis e à sua capacidade de prover ancoragem estável durante todo o tratamento ortodôntico (Villela, 2023).

Com a evolução de técnicas, materiais e modelos, os mini-implantes tornaram possível o estabelecimento de uma movimentação sem efeitos indesejáveis nos dentes que não participam diretamente da movimentação (Sakima & Sakima, 2018). A reação à ação de movimentação ocorre, então, nos próprios mini-implantes utilizados como ancoragem. Esse entendimento é fundamental para se valorizar a importância de escolher criteriosamente o local onde será instalado o mini-implante, bem como a quantidade de dispositivos de ancoragem óssea que serão necessários para o sucesso da biomecânica programada (Chang & Robert, 2012; Marques *et al*., 2022), além do conhecimento das relações anatômicas do sítio de instalação (Villela *et al*., 2018).

Em 1997, Kanomi introduziu o uso dos mini-implantes de titânio específicos para ancoragem ortodôntica e relatou a facilidade do procedimento cirúrgico, a cicatrização rápida e a remoção simplificada, com 1,2mm de diâmetro por 6 mm de comprimento, para intruir incisivos inferiores. Um ano mais tarde, em 1998, Sugawara *et al*., desenvolveram as miniplacas para serem usadas como elementos de ancoragem durante o tratamento. Também em 1998, Costa e colaboradores descreveram a técnica de uso de mini-implante com extremidade externa com ranhuras retangulares, simulando o encaixe de um bráquete. Propuseram o uso de um dispositivo com 2 mm de diâmetro e 9 mm de comprimento e sugeriram vários sítios de instalação (Almeida, 2018).

Em razão da constante evolução de dispositivos e protocolos, muitos ortodontistas, atualmente, preferem as ancoragens intrabucais com miniparafusos, já que possuem maior aceitação e via de regra não dependem da cooperação do paciente para utilização, pois não podem ser removidos pelo mesmo (Almeida, 2019; Santos *et al*., 2019; Matias *et al*., 2021), além da possibilidade de aplicação de carga imediatamente após a instalação (Bahia *et al*., 2018)

Outra vantagem da utilização de microparafusos, agora em detrimento ao uso dos elásticos, é a possibilidade de atuar em apenas um arco isoladamente, evitando efeitos deletérios no arco oposto, como, por exemplo, forças extrusivas. Da mesma forma, é possível realizar a distalização unilateral em grupo, sem efeitos no hemi-arco não afetado, corrigindo simultaneamente a relação molar e a linha média (Maeshwari *et al*., 2023).

A depender da localização, os mini-implantes poderão ser mantidos depois da distalização finalizada, como contenção dos resultados (André & Iared, 2018) e por tempo indeterminado, podendo ser removidos facilmente, na grande maioria dos casos, sem a necessidade de aplicação de anestesia local infiltrativa (Sarul *et al*., 2022).

Com dimensões reduzidas, os mini-implantes são dispositivos que podem ser instalados em praticamente todas as regiões intrabucais que apresentem boa condição óssea e periodontal indicados para movimentação ortodôntica (Athira *et al*., 2023).

A perda de estabilidade do mini-implante é a complicação mais frequente e pode ocorrer previamente, no momento da instalação ou após a ativação ortodôntica imediatamente ou mesmo meses após a instalação (Sana *et al*., 2020; Shatty *et al*., 2024).

A taxa de insucesso global dos mini-implantes varia entre 7% e 19% (Bahia *et al*., 2018), sendo que o risco de falha é maior durante a primeira semana, diminuindo gradualmente (Singh *et al*., 2024). O tipo de mini-implante, o comprimento do dispositivo, o local de implantação e as características do tecido mole em torno do parafuso são fatores significativos na falha (Bahia *et al*., 2018).

Dentre os aparelhos de ancoragem intrabucal, as distalizações ancoradas em mini-implantes surgiram para promover uma ação ortodôntica e possuem uma resultante das forças aplicadas na face vestibular ou palatina dos molares superiores para a correção da Classe II (Marques *et al*., 2022).

Com o surgimento dos mini-implantes autoperfurantes e autorrosqueáveis diminuiu a possibilidade de perda, minimizando lesões por instrumentos rotatórios, o que provocava aquecimento por falta de irrigação da broca e assim necrose do osso ao redor do mini-implante, provocando sua perda por diminuição da estabilidade secundária (Ferreira *et al.*, 2013).

Para o sucesso com o uso de mini-implantes, são necessários anamnese e planejamento detalhados, espaço adequado entre as raízes, instalação na mucosa ceratinizada (de preferência na junção mucogengival), evitar erros de posicionamentos, avaliação da região óssea e do biótipo facial, seleção correta do mini-implante (comprimento da parte ativa e do transmucoso, largura, material), anestesia superficial, evitar cirurgia traumática, instalação angulada do mini-implante, controle de torque, estabilidade primária, fornecer instruções pós-operatórias, aplicação de carga imediata e aumento progressivo da força, controle da estabilidade, controle da inflamação perimplantar e de biomecânica (Bahia *et al*., 2018; Sana *et al*., 2020; Ravi *et al*., 2023), além do controle da ancoragem ortodôntica e desenho do parafuso, e a qualidade óssea ao redor do dispositivo, também um fator decisivo para o resultado e o sucesso do tratamento (Vidalón *et al*., 2021; Goyal *et al*., 2022; Gill *et al*., 2023)

Com o passar dos anos, os ortodontistas caminharam no sentido da busca pela ancoragem absoluta (Almeida, 2018; Shaikh, Ranesh & Chinthan, 2022).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se, para essa revisão de literatura, uma extensa busca de artigos publicados na plataforma PubMed, com as palavras-chave: mini-implantes, micro parafusos, ancoragem e distalização. Esse tipo de método permite uma ampla descrição sobre o assunto, mas não esgota todas as fontes de informação, visto que sua realização não é feita por busca e análise sistemática dos dados. Sua importância está na rápida atualização dos estudos sobre a temática.

A partir dos artigos encontrados, total de 115, foram selecionados apenas os artigos de maior relevância sobre o assunto e, a partir destes, novas buscas foram feitas, incluindo artigos e textos-chave sobre o assunto tema.

4 DISCUSSÃO

O mini-implante ortodôntico (MI) é um dos dispositivos mais utilizados para ancoragem ortodôntica, possui diversos tipos e desenhos, com diâmetros que variam em torno de 1,2 a 2,0 mm e comprimentos entre 6,0 e 12,0 mm, permitindo seu emprego em várias situações clínicas (Bahia *et al*., 2018), além disso o procedimento para a instalação de mini-implantes envolve uma curva de aprendizado rápida por operadores inexperientes, o que justifica seu uso extenso na prática ortodôntica (Matias *et al*., 2021).

Apesar de mini-implantes menores serem mais fáceis de instalar entre as raízes, qualquer redução no seu tamanho diminui significativamente a força tensional e pode aumentar o risco de fratura do mini-implante. Portanto, é aconselhável evitar mini-implantes menores que 1,2 ou 1,3mm de diâmetro ao se utilizar na cortical óssea mandibular, onde a fratura de mini-implantes é mais provável de acontecer (Sarul *et al*., 2022; Lopes *et al*., 2023)

Os MI podem ser divididos também quanto ao material utilizado para a fabricação: aço inoxidável ou titânio, ambos possuem resistência mecânica superior ao titânio comercializado puro na fabricação de implantes dentários osseointegravéis; e quanto ao seu local de instalação: intra-alveolares ou extra-alveolares (Sakima & Sakima, 2018); segundo Gill e colaboradores (2023) os mini-implantes interradiculares feitos de liga de titânio têm taxas de falha relativamente altas quando comparados aos de aço inoxidável, e os mini-implantes extra-alveolares mais comuns são feitos de aço inoxidável.

Os DATs podem ter um bráquete ou apenas um ponto de apoio em sua cabeça (Sakima & Sakima, 2018) e os sítios de instalação são diversos: área inter-radicular vestibular na maxila e mandíbula, parte palatina do processo alveolar maxilar, área mandibular retromolar e as regiões da rafe e parassutural do palato (Matias *et al*., 2021). Em 2012, Chris Chang publica um novo método de utilização dos miniparafusos, instalando-os em regiões extrarradiculares. Surgiram, assim, os mini-implantes extra-alveolares inseridos nas regiões de crista infrazigomática e região inferior vestibular mandibular (*buccal shelf*), permitindo, desse modo, livre movimento dentário ao longo das arcadas dentárias, já que os parafusos se encontram em áreas fora da linha de ação das raízes.

A modalidade extra-alveolar de inserção, segundo Matias e colaboradores (2021) pode oferecer vantagens clínicas por possivelmente evitar contato do mini-implante com as raízes durante movimentos dentários anteroposteriores no processo dentoalveolar. Outra vantagem pode ser o risco reduzido do mini-implante tocar nas raízes durante a inserção, considerado uma das causas de falha mais frequente, embora algumas dessas áreas, tais como a IZC, apresentam baixa taxa de sucesso em razão da sua instalação área de mucosa (gengiva livre) em função de ser uma área mais suscetível a inflamação local e acúmulo de placa (Almeida, 2018).

Outra alternativa é a utilização de mini-implantes inter-radiculares, no entanto, estes possuem um limite, devido à proximidade das raízes, com uma taxa de sucesso de aproximadamente 75% (André & Iared 2018). Para contornar essa desvantagem dos miniparafusos inter-radiculares, Villela *et al*. (2018) apontam que miniparafusos inseridos com angulação de 90° apresentaram maior estabilidade quando submetidos a testes de resistência de união ao cisalhamento, embora os mesmos autores concluam que a angulação do mini-implante não seja fator decisivo para o sucesso da terapia, mais importante é o conhecimento de anatomia aliada ao uso de tomografia computadorizada, corroborado por Athira e colaboradores (2023), o conhecimento do caso e uma linha de conduta bem estabelecida, já que clinicamente, a angulação indiscriminada pode modificar a altura da linha de ação de força e, consequentemente, alterar a mecânica ortodôntica, além do risco de perfuração de raízes ou acidentes envolvendo o seio maxilar (Vilella *et al*., 2018).

O estudo de Gill e colaboradores (2023), obteve uma taxa de falha em áreas extra-alveolares ou extrabucais significativa de 28,1%, enquanto Shetty e colaboradores (2024) afirmam que a aplicação de parafusos na IZC oferece resultados superiores por estarem estão numa localização segura, flexível e efetiva, conseguindo uma notável taxa de sucesso de 93,7%.

A taxa de sucesso da terapêutica com microparafusos depende, dentre outros fatores, da estabilidade. Fatores anatômicos que afetam a estabilidade dos mini-implantes são características ósseas (densidade óssea, profundidade óssea, espessura da cortical óssea), características do tecido mole (gengiva ceratinizada x mucosa alveolar, espessura do tecido, mobilidade e proximidade do freio) e

proximidade de estruturas anatômicas específicas (raízes, nervos, vasos, seios e cavidade nasal) (Ravi *et al*., 2023).

A eleição da região ideal para instalação de um mini-implante inter-radicular, quando na escolha da distalização de molares superiores, demanda a presença de tecido tegumentar queratinizado, qualidade óssea que permita boa estabilidade primária, assim como a inexistência de estruturas nobres na região, como nervos, vasos sanguíneos, dentes ou raízes (Sana *et al*., 2020).

Outro fator importante para se considerar na distalização de molares superiores com uso de DATs, assim como em toda terapêutica de ancoragem esquelética de maneira geral, é tamanho dos mini-implantes, seu formato e material, que devem ser pensados cuidadosamente para prevenir danos aos tecidos (Sakima & Sakima, 2018).

Quanto ao aspecto tamanho, o miniparafuso deve ser cuidadosamente escolhido, uma vez que os sítios de instalação dos mini-implantes frequentemente são próximos a estruturas como, nervos, veias, raízes e tecidos, pontos já citados como fatores de risco. Além disso, é sabido que a geometria do mini-implante pode afetar o padrão de distribuição de estresse através da interface óssea (Singh *et al*., 2024).

A ancoragem esquelética ampliou a possibilidade de realizar distalizações de molares superiores sem que seja necessário depender da colaboração dos pacientes, e é frequentemente utilizada na prática clínica com o intuito de prevenir efeitos colaterais indesejados (Santos *et al*., 2019). Usando mini-implantes inter-radiculares, pode-se obter uma distalização total da arcada de 2,8mm, em média, mas para continuar com a distalização, é necessário reposicioná-los (Goyal *et al*., 2022); já com mini-implantes extra-alveolares é possível uma distalização de 5mm aproximadamente dos dentes posteriores no nível de coroa e 4mm em nível de ápice (Shaik, Ramesh & Chinthan, 2022).

Ao utilizar aparelhos distalizadores intraorais convencionais, existe um movimento adverso e inevitável recíproco para mesial dos dentes anteriores e dos pré-molares durante o movimento para distal dos molares. Os movimentos para distal usando mini-implantes permitem o movimento puro dos dentes posteriores: não há movimento dos dentes anteriores para biomecânicas suportadas por mini-implantes (Maeshwari *et al*., 2023; Shetty *et al*., 2024), e podem ser realizadas de duas

maneiras, a depender da forma de aplicação da força: em massa ou dente a dente (Santos *et al*., 2019).

Além da vantagem de movimentação de corpo em vez de uma inclinação da coroa, que acontece em outros aparelhos sem ancoragem esquelética, a escolha desse dispositivo para a distalização do molar apresenta melhor aceitação pelos pacientes. A intensidade de dor foi avaliada e comparada; a partir disso, os efeitos colaterais e desconforto sentidos pelos pacientes durante a instalação e remoção do mini-implante para a distalização de molares, favoreceu a escolha pela utilização de mini-implantes em 90% dos pacientes, em vez de realizar exodontia, utilizar um aparelho intrabucal ou qualquer outro tratamento alternativo para a Classe II. O efeito colateral mais apresentado foi a úlcera aftosa, e 83% dos pacientes não relataram dor durante o tratamento, o que pode ser associado com o grau de satisfação com o tratamento, que foi de 100% (Marques *et al*., 2022).

Para Villela (2020), no entanto, a abordagem com microparafusos, por se tratar de procedimento invasivo, pode gerar no paciente resistência à aceitação, o que seria uma desvantagem, além de discordar de outros autores quanto a sua praticidade clínica, uma vez que, segundo o mesmo, as técnicas de abordagem esquelética exigem do profissional conhecimento específico, tanto na sua instalação quanto no controle da biomecânica.

Há que se pesar, para tanto, essas “desvantagens” da prática com microparafusos, quando pensamos no que está do outro lado da balança: a ancoragem dental, necessária para as terapêuticas intra e extrabucais, uma vez que, durante o tratamento ortodôntico, quando as unidades dentárias são utilizadas como ponto de ancoragem, estas são expostas a forças e movimentos gerados pelos aparelhos utilizados. As forças aplicadas geram forças de reação com a mesma magnitude na direção oposta. Assim, um dos desafios clínicos será o de minimizar essas forças (Vidalón *et al*., 2019).

Ter uma ancoragem inerte, portanto, pode ser a chave para permitir ou facilitar o tratamento de determinados casos. No entanto, deve-se salientar que a utilização desse tipo de ancoragem precisa ser incorporada ao planejamento ortodôntico inicial, com o intuito de se evitar excessos (Sakima & Sakima, 2018).

É inegável que a ancoragem com mini-implantes revolucionou a Ortodontia. No mesmo sentido, o correto entendimento da biomecânica com mini-implantes permitiu ampliar a gama de movimentos dentários como nunca visto antes na prática clínica. Deve-se, desse modo, atentar às diversas possibilidades dos sistemas de aplicação das forças decorrentes do uso da ancoragem esquelética, com vistas a produzir tratamentos cada vez mais eficientes (Sakima & Sakima, 2018; Almeida, 2019).

5 CONCLUSÃO

Os mini-implantes ortodônticos para a prática de distalização de molares superiores, quando bem indicados, proporcionam um menor número de efeitos colaterais, maior segurança, simplificam a mecânica ortodôntica e reduzem o tempo de tratamento.

A menor necessidade de colaboração do paciente, aliada a uma curva de aprendizado rápida e com baixo custo, tornam a prática clínica com ancoragem absoluta com minipafusos uma opção mais eficaz na Ortodontia para Dentistas e mais aceita pelos usuários, quando comparadas às demais técnicas utilizadas com a mesma finalidade terapêutica.

Referências

Almeida, M. **Ancoragem esquelética:** a revolução da Ortodontia! Rev Clín Ortod Dental Press, v. 17, n. 3, p. 4-5, 2018.
Almeida, M. R. **Biomecânica de distalização dentoalveolar com mini-implantes extra-alveolares em paciente Classe I com biprotrusão**. Rev Clín Ortod Dental Press, v. 16, n. 6, p. 61-76, 2018.
Almeida, M. R. **Biomechanics of extra-alveolar mini-implants**. Dental Press J Orthod, v. 24, n. 4, p. 93-109, 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.4.093-109.sar
André, C. B.; Iared, W. **Biomecânica de distalização dentoalveolar com mini-implantes no palato e dispositivo individualizado**. Rev Clín Ortod Dental Press, v. 17, n. 3, p. 67-78, 2018.
Angle, E. H. Classification of Malocclusion. Dental Cosmos, Philadelphia, v. 41, no. 3, p. 248-264, Mar. 1899.
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. 12, n. 63, 2023.
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. W.; Robert, E. **Orthodontics**. Yong Chieh Enterprise Company, 2012.
Ferreira, F. P. C.; Almeida, R. R. A.; Almeida, M. R.; Almeida-Pedrin, R. R.; Bajo Insabralde, C. M.; Prestes, M. P. **Distalizador com ancoragem máxima, eliminando a dependência do paciente**. Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro, v. 68, n. 1, p. 95-100, jan./jun. 2013.
Gill, G.; Shashidhar, K.; Kuttappa, M. N.; Dhyan Kushalappa, P. B.; Sivamurthy, G.; Soham, M. **Failure rates and factors associated with infrazygomatic crestal orthodontic implants - A prospective study**. Journal of Oral Biology and Craniofacial Research, v. 13, p. 283-289, 2023.
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, n. 22, v. 4, p. 88-103, 2023. DOI: https://doi.org/10.14436/2675-486X.22.4.088-103.art
Jaraback, J. R.; Fizzle, J. A. **Technique and treatment with lightwire appliances**. 2a ed. St Louis: CV Mosby; 1972.
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
Lopes, M. A. P.; Santos, D. C. L.; Negret, D.; Flaiban, E. **O uso de distalizadores para a correção da má oclusão de Classe II**. Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo, v. 25, n. 3, p. 323-332, 2013.
Maheshawari, A.; ChawdaA, 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.
Marques, A. S.; Peixoto, G. M.; Vasconcelos Júnior, A. V.; Reis, S. A. B.; Lara, T. S. **Molar distalization using skeletal anchorage: an alternative for Class II malocclusion correction in permanent dentition**. Clin Orthod. 2022 Jun-Jul;21(3):84-94. DOI: https://doi.org/10.14436/2675-486X.21.3.084-094.art
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.
Ravi, J.; Duraisamy, S.; Rajaram, K.; Kannam, R.; Arumugam, E. **Survival rate and stability of surfacetreated and non-surface-treated orthodontic mini-implants:** a randomized clinical trial. Dental Press J Orthod, v. 28, n. 2, 2023.
Sakima, M. T.; Sakima A. T. **Biomecânica e ancoragem esquelética**. Rev Clín Ortod Dental Press, v. 17, n. 3, p. 8-15, 2018.
Sana, S.; Kondapally, R. R.; Talepaneni, A. K.; Hussain, A.; Bangi, S. L.; Fátima, A. **Avaliação da estabilidade de três tipos diferentes de mini-implantes, baseada no fator formato da rosca e na análise numérica da tensão ao redor dos mini-implantes inseridos com diferentes ângulos, com relação à força de retração em massa**. Dental Press J Orthod, v. 25, n. 6, p. 59-69, Nov-Dez 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/2177-6709.25.6.059-068.oar

Santos, R. F.; Caldas, L. D.; Sant'Anna, E. F.; Dominguez, G. C**. Como confeccionar um sliding jig apoiado em mini-implante para distalização simultânea de dois dentes**. Rev Clín Ortod Dental Press, v. 18, n. 5, p. 82-84, 2019.
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.
Shetty, S.; Ramesh, A.; Maniyankod, S. B.; Parveen, K.; Selvakumar, S. G.; Mubeen, M.; Amin, V. **Comparing the Efficiency of Infrazygomatic Crest (IZC) Screws and Conventional Method for Anterior Retraction in Patients Undergoing Fixed Orthodontic Treatment for Class 2 Malocclusion:** A Prospective Clinical Study. Cureus, v. 16, n. 2, 2024.
Simon, P. W. **Fundamental principies of systematic diagnosis of dental anomalies**. Boston: [s.n.], 1926.
Singh, S.; Sahoo, N.; Jena, S.; Mohanty, P.; Dash, B. P.; Meher, J. **Effect of Surface Topography on the Primary Stability of Miniscrew Implants in Orthodontics:** A Systematic Review and Meta-Analysis. J Pharm Bioallied Sci, v. 16, 2024.
Vidalón, J. A.; Liñan, C.; Tay, L. Y., Meneses, A.; Lafravère, M. **Evaluation of the palatal bone in diferente facial patterns for orthodontic mini-implants insertion:** A cone-beam computed tomography study. Dental Press J Orthod, v. 26, n.1, 2021.
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. 66-84, 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/2177-6709.25.5.066-084.sar
Villela, H. M. **Treatment of Class II using extra-alveolar miniscrews in the IZC, associated with self-ligating appliances:** case report. Clin Orthod, v. 20, n. 5, p. 52-76, 2021. DOI: https://doi.org/10.14436/2675-486X.20.5.052-076.ort
Villela, H. M. **Class II subdivision treatment using extra-alveolar miniscrews in the buccal shelf region associated with self-ligating appliances with individualized prescription:** case report. Clin Orthod, v. 21, n. 3, p. 52-69, 2022. DOI: https://doi.org/10.14436/2675-486X.21.3.052-069.ort
Villela, H. M.; Vedovelho Filho, M.; Valdrighi, H. C.; Santamaria-Júnior, M.; Menezes, C. C.; Vedovelho, S. A. S. **Evaluation of miniscrew angulation in the posterior maxilla using cone-beam computed tomographic image**. Dental Press J Orthod, v. 23, n. 1, p. 46-53, 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.1.046-053.oar