



Recredenciamento Portaria MEC 278/2016 - D.O.U 19/04/2016

FACULDADE TECNOLÓGICA DE SETE LAGOAS

WILTON JORGE RODRIGUES RIBEIRO

**ANCORAGEM ABSOLUTA:
USO DOS MINI-IMPLANTES EM ORTODONTIA**

TERESINA

2019



Recredenciamento Portaria MEC 278/2016 - D.O.U 19/04/2016

WILTON JORGE RODRIGUES RIBEIRO

ANCORAGEM ABSOLUTA:

USO DOS MINI-IMPLANTES EM ORTODONTIA

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas, como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Ortodontia Bioprogressiva.

Orientadora: Karinn de Araújo Soares

TERESINA

2019

Ribeiro, Wilton Jorge Rodrigues

Ancoragem absoluta: Uso dos mini-implantes em Ortodontia / Wilton
Jorge Rodrigues Ribeiro. - 2019.

Xx f.

Orientadora: Karinn de Araújo Soares

Monografia (especialização) - Faculdade de Tecnologia de Sete
Lagoas, 2010.

1. Mini-implantes. 2. Tratamento ortodôntico. 3. Ancoragem

I. Título.

II. Karinn de Araújo Soares



Recredenciamento Portaria MEC 278/2016 - D.O.U 19/04/2016

FACULDADE TECNOLÓGICA DE SETE LAGOAS/CIODONTO

Monografia intitulada "Ancoragem absoluta: O uso de mini-implantes no tratamento ortodôntico" de autoria do aluno Wilton Jorge Rodrigues Ribeiro, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Karinn de Araújo Soares

Faculdade Tecnológica de Sete Lagoas

Orientadora

Prof^a. Ms. Nayana Barbosa de Pádua – Ciodonto – Teresina/PI

Coorientadora

Prof^a. Ms. Antônia Laura de Carvalho - Ciodonto – Teresina/PI

Examinadora

Teresina, de 2019.

Dedico este trabalho a Deus, pois sem Ele não estaria aqui. Dedico também à minha mãe e ao meu pai, por todo o suporte dado a mim e aos meus irmãos, por todo amor e companheirismo ao longo do tempo. A minha filha Heloísa, que veio para nortear a minha vida e enchê-la de alegria.

Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por ter me dado saúde, força e energia para superar todas as dificuldades.

A professora Karinn de Araújo Soares, por ter me orientado e tornado possível este estudo.

A todo o corpo docente, direção, administração e aos professores, pela oportunidade de enriquecer a minha formação.

Aos meus pais, Antônia e Raimundo, pelo incentivo e apoio incondicional.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que fizeram parte desta etapa decisiva em minha vida.

RESUMO

Os mini-implantes vêm sendo uma opção cada vez mais utilizada na Ortodontia para a ancoragem em tratamentos ortodônticos, facilitando a mecânica por meio de um método com custo reduzido, de simples instalação e remoção, com possibilidade de utilização imediata de carga. Por reduzir o tempo de tratamento, há maior eficácia e menor necessidade de cooperação do paciente, com o mínimo de desconforto. O estudo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura a fim de avaliar as indicações, os locais de instalação considerados ideais, os benefícios, cuidados e complicações na utilização de mini-implantes. Concluiu-se que os mini-implantes são indicados em diversas situações clínicas, dentre as quais a retração da bateria anterior, intrusão, distalização, mesialização e verticalização de molares, podendo ser utilizados inclusive em casos de difícil solução através da mecânica convencional em pacientes não colaboradores. Os cuidados a serem tomados para que não ocorram complicações se referem ao contato das raízes com o dente adjacente, mucosite, contaminação e fraturas de acessórios, aplicação de força quando instalado em posição desfavorável e contaminação antes da sua instalação, além de inclinações em relação ao eixo do dente.

Palavras-chave: Mini-implantes; Tratamento Ortodôntico; Ancoragem.

ABSTRACT

The mini-implants have been an increasingly used option in Orthodontics for anchoring in orthodontic treatments, facilitating the mechanics through a method with reduced cost, simple installation and removal, with the possibility of immediate use of load. By reducing treatment time, there is greater efficacy and less need for patient cooperation, with minimal discomfort. The aim of the study was to conduct a literature review to evaluate the indications, the ideal installation sites, the benefits, care and complications in the use of mini-implants. It was concluded that mini-implants are indicated in several clinical situations, among them the anterior retraction, intrusion, distalization, mesialization and verticalization of molars, and can be used even in cases of difficult solution through conventional mechanics in non-patients. contributors. The care to be taken in order to avoid complications refers to the contact of the roots with the adjacent tooth, mucositis, contamination and fractures of accessories, application of force when installed in an unfavorable position and contamination before its installation, besides slopes in relation to the axis of the tooth.

Keywords: Mini-implants; Orthodontic Treatment; Anchoring.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Diferentes tipos de diâmetros e comprimento de mini-implantes disponíveis no mercado
- Figura 2 Partes constituintes do mini-implante
- Figura 3 Proximidade do mini-implante da raiz
- Figura 4 Mini-implantes em intrusão de molares
- Figura 5 Mecânica de intrusão dos molares superiores
- Figura 6 Instalação dos mini-implantes na palatina superior direita e esquerda
- Figura 7 Mecânica com dois parafusos longos bilateralmente instalados na CIZ para distalização de todo o arco maxilar
- Figura 8 Distalização da dentição inferior
- Figura 9 Avaliação clínica da mobilidade dos mini-implantes

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 PROPOSIÇÃO	Erro! Indicador não definido.
3 REVISÃO DE LITERATURA	Erro! Indicador não definido.
3.1 Mini-implantes	13
3.2 Mecânica com Mini-implantes	Erro! Indicador não definido.
3.2.1 Intrusão	Erro! Indicador não definido.
3.2.2 Distalização	22
3.2.3 Mesialização	25
3.2.4 Retração	27
3.2.5 Verticalização	28
3.3 Cuidados e Complicações na utilização de mini-implantes	30
4 DISCUSSÃO	33
5 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, é cada vez mais frequente nos consultórios odontológicos, pacientes adultos apresentando ausências dentárias, tornando o emprego dos mini-implantes uma opção bastante utilizada na Ortodontia para a ancoragem absoluta em tratamentos ortodônticos, facilitando a mecânica por meio de um método com custo reduzido, de simples instalação e remoção, com possibilidade de utilização imediata de carga. Por reduzir o tempo de tratamento, a instalação de mini-implantes, quando bem planejados, permite maior eficácia e menor necessidade de cooperação do paciente, com o mínimo de desconforto.

Os mini-implantes são considerados meios de ancoragem absoluta para os tratamentos ortodônticos e, devido ao seu tamanho reduzido, tornaram-se muito úteis em aplicações ortodônticas, indicados para alcançar qualquer movimento dentário sem perda de ancoragem, sejam elas de intrusão, tração horizontal e distalizações (MARASSI; MARASSI, 2008).

Uma das maiores indicações de mini-implantes ortodônticos ocorre na retração de dentes anteriores, em casos que não permitam perda de ancoragem, especialmente em biprotrusões severas ou Classes II de Angle completas a serem tratadas com extração de pré-molares, diastemas anteriores generalizados a serem fechados por retração dos incisivos e caninos, ou quando se deseja retrair e não há unidades de ancoragem suficientes, onde os mini-implantes, colocados em posições estratégicas, possibilitam ou simplificam o tratamento (ARAÚJO et al., 2008).

A utilização de mini-implantes na ancoragem ortodôntica vem se firmando devido à sua grande resistência à força horizontal, formando uma combinação ideal para sua indicação nas mais diversas mecânicas ortodônticas, possibilitando uma ancoragem segura, não necessitando da cooperação do paciente, eliminando efeitos colaterais e diminuindo o tempo de tratamento, além da possibilidade de ser instalado em pontos estratégicos, permitindo uma maior previsibilidade da movimentação e possibilitando a execução de movimentos difíceis, como a intrusão, não existindo a necessidade da utilização de dentes posteriores como ancoragem, descartando a mesialização dos mesmos e possibilitando a geração de um sistema de forças equilibrado (LIMA et al., 2010).

Os diversos sistemas de mini-implantes podem ser usados nos casos em que o apoio de unidades dentárias for quantitativa ou qualitativamente comprometida, como em pacientes parcialmente desdentados ou com envolvimento periodontal dos dentes, possuindo indicação absoluta naqueles indivíduos que não possuam dentes suficientes para a aplicação de ancoragem convencional; nos casos em que as forças na unidade reativa podem gerar efeitos colaterais adversos; em indivíduos com necessidade de movimentos dentários assimétricos em todos os planos e como alternativa ao procedimento de cirurgia ortognática (SETH et al., 2010).

A partir dessas considerações realizou-se uma revisão de literatura com o objetivo de avaliar as indicações para a utilização de mini-implantes e os cuidados e complicações na utilização desta técnica.

2 PROPOSIÇÃO

Este trabalho de revisão de literatura sobre a utilização de mini-implantes no tratamento ortodôntico tem como objetivo avaliar:

- As indicações para a utilização de mini-implantes.
- Os cuidados e complicações na utilização desta técnica.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Mini-impantes

Durante o tratamento ortodôntico, forças excessivas têm sido associadas a reações indesejáveis e efeitos colaterais, incluindo hialinização óssea, reabsorção radicular, dor, desconforto do paciente e perda de ancoragem. Os mini-implantes ortodônticos foram introduzidos como dispositivos de ancoragem temporária (DATs), permitindo a fixação esquelética para movimentos dentais, diminuindo os efeitos colaterais, além de possibilitarem o gerenciamento de diferentes deformidades orofaciais (MONTASSER et al., 2015).

Mini-implantes, também denominados mini-parafusos, micro-parafusos ou micro-implantes, são DATs usados no tratamento ortodôntico que necessita de uma ancoragem estável, sendo indicado principalmente para correções do desvio de linha média, intrusão de molares, distalização e mesialização de elementos dentários, correção de mordida cruzada e fechamentos de mordidas abertas, representando como vantagens o não comprometimento estético, facilidade de instalação e remoção, biocompatibilidade, baixo custo quando comparado aos implantes dentários e possibilidade de carga imediata (CANCELLI et al., 2017).

Existem mini-implantes ortodônticos de diferentes comprimentos (geralmente 5,0 mm a 10,0 mm) e diâmetros (variando normalmente de 1,2 mm a 2,5 mm) disponíveis no mercado. Geralmente, parafusos de maior diâmetro proporcionam maior resistência à ancoragem do que diâmetros menores e apresentam menor risco de fratura sob cargas de torque. Por outro lado, mini-implantes de menor diâmetro são mais facilmente inseridos em espaços estreitos, com menor risco de dano radicular (SCRIBANTE et al., 2018).

Os DATs mais empregados na prática clínica geralmente apresentam um diâmetro de 1,5 mm, podendo ser confeccionados em titânio e aço inoxidável, que não apresentam efeitos citotóxicos a baixos valores de pH e alta biocompatibilidade (TUOMI et al., 2017).

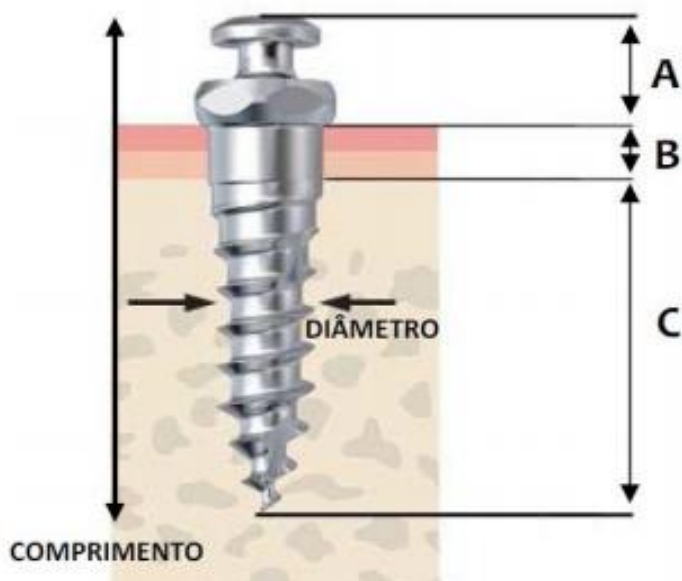
Figura 1 – Diferentes tipos de diâmetros e comprimento de mini-implantes disponíveis no mercado



Fonte: SCRIBANTE et al. (2018)

O mini-implante possui três partes distintas: a cabeça, que fica exposta para que sejam acoplados os dispositivos ortodônticos; o perfil transmucoso, que corresponde à área entre a porção intraóssea e a cabeça do parafuso; e a ponta ativa, que se referem às roscas (ELIAS et al., 2011).

Figura 2 – Partes constituintes do mini-implante



A. Cabeça. B. Perfil transmucoso. C. Ponta ativa.

Fonte: GOMES, 2011

Os mini-implantes são confeccionados, em sua maioria, com liga de titânio (Ti6Al4V) ou aço inoxidável, devido à alta resistência mecânica desses materiais, que são superiores àqueles confeccionados com titânio puro. As ligas metálicas são melhores porque os DATs possuem menor diâmetro que os implantes osseointegráveis, estando sujeitos a cargas maiores, que podem levar à fratura precoce, demandando materiais com resistência maior (ELIAS et al., 2011).

A osseointegração não é necessária para os mini-implantes ortodônticos, como para os implantes dentários convencionais, porque a retenção mecânica é o fator determinante para sua estabilidade primária. No entanto, o principal evento adverso clínico indesejado com DATs é a fratura do dispositivo, que implica a remoção cirúrgica da parte quebrada (AHMED et al., 2016).

Os locais mais comumente utilizados para posicionar os mini-implantes são regiões próximas aos dentes, em geral, entre as raízes dentárias. Segundo Macedo et al. (2017, p. 76):

Mais recentemente, houve indicação de novos locais de instalação, como fora da arcada dentária, em uma região extra-alveolar. Na maxila, a área escolhida é a cortical externa, próxima ao pilar zigomático e à crista zigomática, enquanto na mandíbula são colocados próximos aos molares na região vestibular, ao longo da linha oblíqua externa. Como os mini-implantes ficam posicionados fora das arcadas dentárias, o movimento desejado é a distalização em massa de todos os dentes.

Dependendo do objetivo do tratamento, os mini-implantes podem ser inseridos vertical ou horizontalmente na maxila e na mandíbula, sob anestesia local, com uma chave de fenda ou contra-ângulo cirúrgico. O orifício deve ser perfurado do mesmo tamanho que o eixo da rosca. Os fabricantes também costumam recomendar um orifício piloto ao usar parafusos autoperfurantes (FLORVAAG et al., 2010).

Como os mini-implantes podem ser carregados imediatamente após a inserção, sua estabilidade primária, que se refere à força do parafuso e ancoragem associada no osso imediatamente após a sua colocação, é essencial, pois em caso contrário há uma tendência do dispositivo tornar-se progressivamente mais móvel, levando a falha no tratamento. Os fatores que influenciam são design dos implantes, qualidade óssea e modalidades de inserção (FLORVAAG et al., 2010).

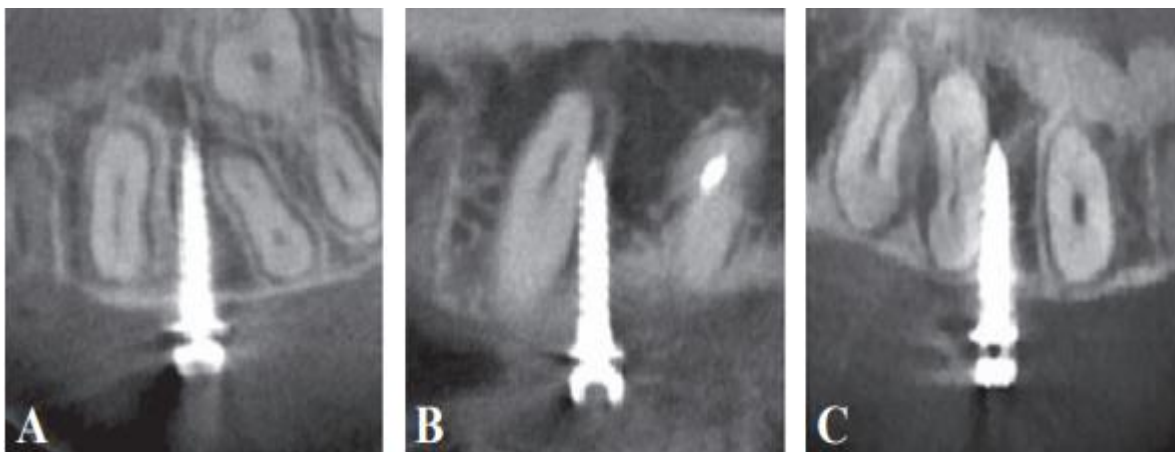
A espessura e a densidade do osso cortical são os determinantes mais importantes da estabilidade primária e secundária dos DATs, que dependem exclusivamente da retenção mecânica e da quantidade de contato implante-osso (osso cortical), podendo ser medida por torque de inserção e força de arrancamento. Isso pode ser atribuído tanto à retenção mecânica quanto ao crescimento ósseo nas proximidades e na superfície do implante. Assim, o torque de remoção não representa a estabilidade primária. O crescimento ósseo raramente ocorre em superfícies de aço inoxidável ou de titânio polido, portanto a retenção mecânica do implante é, em grande parte, devido ao seu valor de torque de remoção (GANDEDKAR et al., 2018).

Posteriormente, para que ocorra a estabilidade secundária (osseo-integração), o osso periimplantar sofre várias fases do processo de reparo ósseo, como (1) aceleração inflamatória, (2) aumento da atividade osteoclástica (reabsorção óssea), (3) período de latência transicional e (4) uma osteogênese predominante. A taxa de falha dos DATs é maior na mandíbula do que na maxila, devido ao torque excessivo de inserção gerado pela cortical mandibular espessa. Esta curva causa altos níveis de estresse ósseo peri-implantar, resultando em necrose óssea microscópica secundária ao redor do fio do DAT (MIGLIORATI et al., 2012).

Para evitar falhas, a distância mínima sugerida entre os DATs (1,2 mm de diâmetro e 6 mm de comprimento) e a raiz é de 1,5 mm. Também a devida diligência deve ser exercida durante a inserção dos DATs ao redor da área inter-radicular, especialmente na área do primeiro molar superior esquerdo, direito e inferior, pois eles são mais suscetíveis a danos na raiz (GANDEDKAR et al., 2018).

A proximidade temporária dos dispositivos de ancoragem às superfícies radiculares dos dentes adjacentes é um fator associado ao paciente que requer considerável atenção. Quando os DATs são colocados próximos à raiz (≤ 1 mm), os dispositivos de ancoragem são fixados em uma área óssea desnudada (espaço do ligamento periodontal e raiz dentária), que associada à cobertura óssea inadequada sobre o TAD levam a um aumento das taxas de falha (SHIGEEDA, 2014).

Figura 3 – Proximidade do mini-implante da raiz



A) sem contato entre a raiz e o parafuso; B) um ponto de contato entre a raiz e o ápice ou corpo do parafuso; C) dois ou mais pontos de contato entre a raiz e o parafuso.

Fonte: SHIGEEDA (2014)

A dor e o desconforto resultantes da inserção e remoção dos DATs não devem ser subestimados, pois formam uma parte integral da experiência do tratamento ortodôntico do paciente. A fim de melhor gerenciar a dor, a anestesia tópica é geralmente recomendada para alcançar dormência gengival e algum grau de dormência periosteal. Recomenda-se bloqueio anestésico local completo dos tecidos da gengiva periosteal e da placa cortical para os DATs inter-radiculares (GANZER; FELDMANN, 2016).

Hipertrofia inflamatória de tecido mole peri-implantar devido à má higiene bucal é um fator de risco secundário para desestabilização e eventual falha dos mini-implantes, que também pode ser atribuída à colocação do dispositivo em mucosa solta não queratinizada, sendo aconselhável sua inserção em mucosa queratinizada para melhor previsibilidade a longo prazo e taxa de sobrevivência (GANZER; FELDMANN, 2016).

3.2 Mecânica com Mini-implantes

A ancoragem é definida como a resistência a movimentos indesejados. Tradicionalmente, a ancoragem é realizada de forma intraoral, incluindo os dentes ou outras estruturas orais, como a abóbada palatina, ou por meio de aparelho extrabucal (ARAÚJO et al., 2006).

Nos últimos anos, uma extensa pesquisa introduziu novas técnicas para reforçar a ancoragem ortodôntica, utilizando uma variedade de dispositivos temporariamente ancorados no osso (mini-implantes), existindo, atualmente, inúmeros fabricantes, com diferentes designs no mercado, proporcionando uma evolução na ortodontia.

Os mini-implantes são indicados para intrusão, distalização, medialização, retração e verticalização, como se discorrerá a seguir.

3.2.1 Intrusão

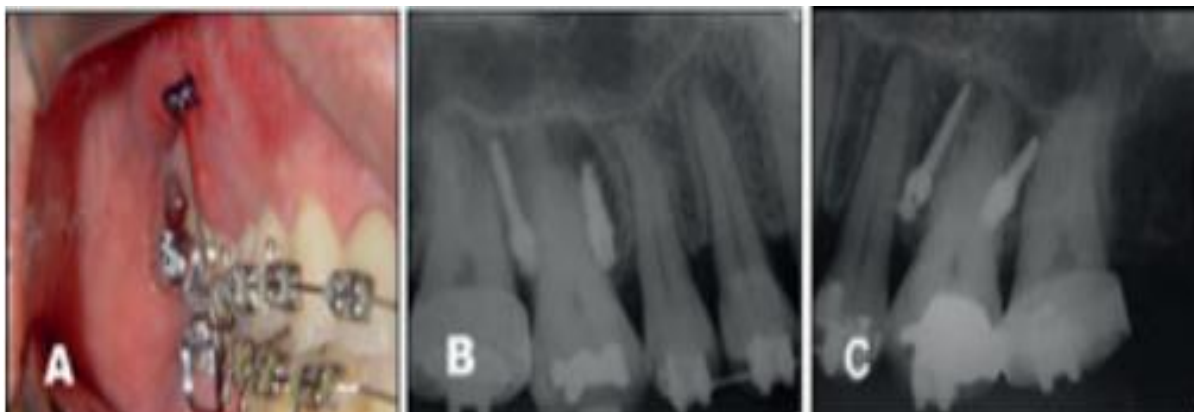
Park et al. (2008) apresentaram um caso onde evidenciam que a intrusão dos dentes posteriores é um bom método de tratamento da mordida aberta, podendo ser realizada com sucesso com a utilização de mini-implantes ortodônticos, inseridos só pelo vestibular. Embora resultados satisfatórios possam ser alcançados com a cirurgia ortognática, sua complexidade, riscos e custos têm levado a uma busca por tratamentos alternativos. Com a absoluta intrusão dos dentes posteriores, foi possível a auto-rotação da mandíbula com um fechamento na direção anti-horária, perto da mordida aberta, com redução da altura facial anterior, sem a necessidade de intervenção cirúrgica.

Estudos prevêm que uma intrusão é mais estável do que resultado do tratamento com extrusão. Uma vez que a tendência de recidiva é maior nos adultos, é importante a escolha de um tratamento estável e com método previsível, o que pode ser conseguido utilizando ancoragem temporária com dispositivos tais como implantes osseointegrados, onplants, miniplacas, e os mini-implantes, que possuem como vantagens sobre os demais dispositivos devido à técnica de inserção simples e fácil, serem menos traumáticos, serem estáveis para otimizar a força, sendo possível aplicá-la imediatamente após a inserção, além de possuírem menos limitações e menor custo. No estudo apresentado, os resultados foram positivos, não apresentando efeitos colaterais (PARK et al., 2008).

Paiva et al. (2015) relataram um caso clínico, onde foi realizada a intrusão dos dentes 16 e 26 por meio de dois mini-implantes como ancoragem ortodôntica associados a aparelho ortodôntico fixo, tendo restabelecido o espaço protético

adequado e, em seguida, instalados dois implantes dentários osseointegráveis na região dos dentes 36 e 46, alcançando bons resultados funcionais e estéticos.

Figura 4 - Mini-implantes em intrusão de molares



A) Guia cirúrgico demonstrando o correto posicionamento do mini-implante. B-C) Radiografias periapicais evidenciando o correto posicionamento dos mini-implantes entre as raízes dos dentes vizinhos.

Fonte: PAIVA et al. (2015)

Villela et al. (2008) apresentaram caso clínico de paciente apresentando má oclusão de Classe I com ausência dos primeiros molares inferiores e mordida cruzada posterior dentária, sendo planejada a colocação de mini-implantes por vestibular entre os pré-molares, e entre o primeiro molar e o segundo pré-molar, devido à possibilidade de intrusão deste grupo de dentes com vestibularização de maneira simples e sem efeito colateral nos demais dentes, concluindo que, apesar da possibilidade de utilização de diversos métodos convencionais de ancoragem, a utilização de mini-implantes possibilita a obtenção de um sistema de ancoragem direta simples, eficaz, de baixo custo e com grande aplicabilidade clínica.

Paccini et al. (2018) relataram um caso clínico de paciente do gênero feminino, 30 anos de idade, que procurou tratamento ortodôntico para intrusão do segmento posterior superior direito e esquerdo, que se encontravam extruídos devido à perda precoce dos elementos posteriores inferiores direito e esquerdo. O tratamento foi realizado utilizando 4 mini-implantes, sendo dois na vestibular do dente 16 e dois na vestibular do dente 26, tendo alcançado, ao final de 18 meses, a intrusão necessária dos elementos 16 e 26 para a reabilitação protética do quadrante inferior esquerdo e direito.

Figura 5 - Mecânica de intrusão dos molares superiores



Fonte: PACCINI et al. (2018)

Figura 6 - Instalação dos mini-implantes na palatina superior direita e esquerda



Fonte: PACCINI et al. (2018)

Kyung et al. (2010) apresentaram relato de caso demonstrando que a ancoragem esquelética produzida por mini-implantes de pequeno diâmetro é suficiente para corrigir caso de mordida aberta anterior por meio da intrusão de dentes posteriores, induzindo mudanças dentoalveolares e esqueléticas. A paciente possuía altura facial inferior ligeiramente aumentada, sem assimetria facial pronunciada, tendo ainda um perfil levemente convexo, não tendo sido observados sinais de desordens têmporo-mandibulares.

A mordida aberta foi corrigida através da intrusão de molares, sem extrações ou intervenções cirúrgicas, sendo restabelecida relação de Classe I de molares e caninos. Os autores concluíram que os mini-implantes de pequeno diâmetro são

suficientes para prover a ancoragem necessária à intrusão de molares e distalização de todo o arco dentário simultaneamente (KYUNG et al., 2010).

Oliveira et al. (2010) apresentaram um caso clínico com o objetivo de demonstrar que a utilização de mini-implantes é um importante método de ancoragem em ortodontia, em paciente que procurou tratamento ortodôntico devido à ausência de estética do sorriso. O plano de tratamento incluiu terapia periodontal prévia e concomitante à movimentação dentária, ortodontia corretiva com emprego de mini-implantes para intrusão dos dentes posteriores da maxila e reabilitação protética por meio de implantes osseointegrados.

Os mini-implantes foram posicionados na região distal da maxila, acima do terço médio da raiz do primeiro molar, por vestibular e por palatino, iniciando-se a mecânica com fio 0,14 niti, onde, no decorrer do tratamento as espessuras e a rigidez do fio foram aumentando e na fase final do tratamento utilizou-se um arco de chave dupla com efeito intrusivo e de retração. Desde o primeiro momento foram sendo aplicadas forças nos mini-implantes fixados na maxila, com elásticos em corrente, por vestibular e palatino, nos molares do lado direito superior foi colocado um dispositivo colado com resina composta para estabilizar os dentes pela face palatina (OLIVEIRA et al., 2010).

Dentre os recursos de ancoragem, os mini-implantes superiores foram escolhidos devido à necessidade de retração do segmento anterior e intrusão dos dentes posteriores. Concluiu-se que, apesar de existirem diversas possibilidades de ancoragens intra ou extrabucais, intra ou intermaxilares, somente a utilização de mini-implantes possibilita a obtenção de um sistema de ancoragem direta simples, eficiente, de custo reduzido e com várias aplicabilidades clínicas (OLIVEIRA et al., 2010).

Jain et al. (2014) compararam o mini-implante e a utilidade dos aparelhos de arco para tratamento de mordida profunda, observando uma maior intrusão de incisivos superiores no grupo mini-implante, sem qualquer efeito colateral. A correção completa da mordida profunda com mini-implantes resultou em uma mordida com abertura através da verdadeira intrusão dos incisivos com nenhuma alterações nos molares, não sendo necessária a adesão do paciente. Os autores concluíram que os mini-implantes são uma escolha ideal para a abertura de mordida em casos de mordida profunda.

3.2.2 Distalização

O local de instalação dos mini-implantes para distalização pode variar, existindo várias opções:

a- um mini-implante na sutura palatina ou dois para medianos; b- entre os segundos pré-molares e os primeiros molares superiores (mais apicalmente possível) associado ao uso do cursor de distalização que proporcionará uma linha de ação de força paralela ao plano oclusal, passando próximo ao centro de resistência dos molares; c- Processo alveolar vestibular, alguns milímetros distais ao último dente; e d- Dois mini-implantes associados, um entre o segundo pré-molar e o primeiro molar e outro entre o primeiro pré-molar e o segundo pré-molar (SALIM; COUTINHO, 2016, p. 5).

O objetivo de tratamento da distalização dos molares superiores pode muitas vezes ser necessário durante a correção de uma má oclusão. A distalização não é indicada apenas para o tratamento de pacientes de Classe II, mas também para pacientes de cirurgia de Classe III que necessitam de descompensação na arcada superior caso seja necessária a retrusão dos incisivos superiores. Infelizmente, a maioria dos dispositivos intra-orais convencionais para a não-conformidade da distalização dos molares superiores sofrem perda de ancoragem (WILMES et al., 2014).

Park et al. (2005) realizaram estudo com o objetivo de quantificar os efeitos de distalização de molares maxilares e mandibulares utilizando mini-implantes, em uma amostra composta de 13 indivíduos, onde 11 estavam localizados na mandíbula e quatro na maxila; dois pacientes possuíam implantes na maxila e na mandíbula. Todos apresentaram movimento distal de molares e pré-molares sem significativa movimentação dos incisivos.

A taxa de sucesso para a permanência dos dispositivos foi de 90%. A avaliação final dos pacientes apresentou um índice de sucesso de 100%, pois os mini-implantes perdidos puderam ser substituídos durante o tratamento. Os autores concluíram que em todos os casos estudados foi alcançada a distalização necessária (PARK et al., 2005).

Prieto et al. (2007) apresentaram caso clínico de paciente adulto tratado com Ortodontia Lingual, onde os molares e pré-molares inferiores foram distalizados, empregando-se tração elástica ancorada em mini-implantes, com retração dos dentes inferiores e mesialização dos posteriores superiores, buscando uma Classe I de caninos e Classe II nos molares.

No arco superior, os espaços existentes pela ausência dos segundos pré-molares foram fechados com mecânica de deslizamento e com o auxílio de elásticos de Classe III. Após um relacionamento satisfatório entre os arcos dentários e o apinhamento anterior dissipado, o paciente foi submetido a ajuste oclusal e estética complementar ao tratamento ortodôntico, tendo o mesmo sido concluído com sucesso em menos de 2 anos (PRIETO et al., 2007).

Lim e Hong (2008) demonstraram, através de dois casos clínicos, que o uso de mini-implantes ortodônticos associados a um braço de força prolongado preso ao tubo dos molares, é eficiente na distalização de molares.

Nos dois casos foram inseridos mini-implantes para distalizar os molares superiores, controlando o ponto de aplicação da força na área posterior sem perda de ancoragem. Quando o comprimento do braço de alavanca e a posição dos mini-implantes foram ajustados, a linha de ação da força distal foi determinada, respeitando o centro de resistência dos molares superiores. Os autores concluíram que o braço de alavanca e os mini-implantes são um sistema útil não apenas para a ancoragem absoluta, mas também para o controle tridimensional durante a distalização dos molares superiores (LIN; HONG, 2008).

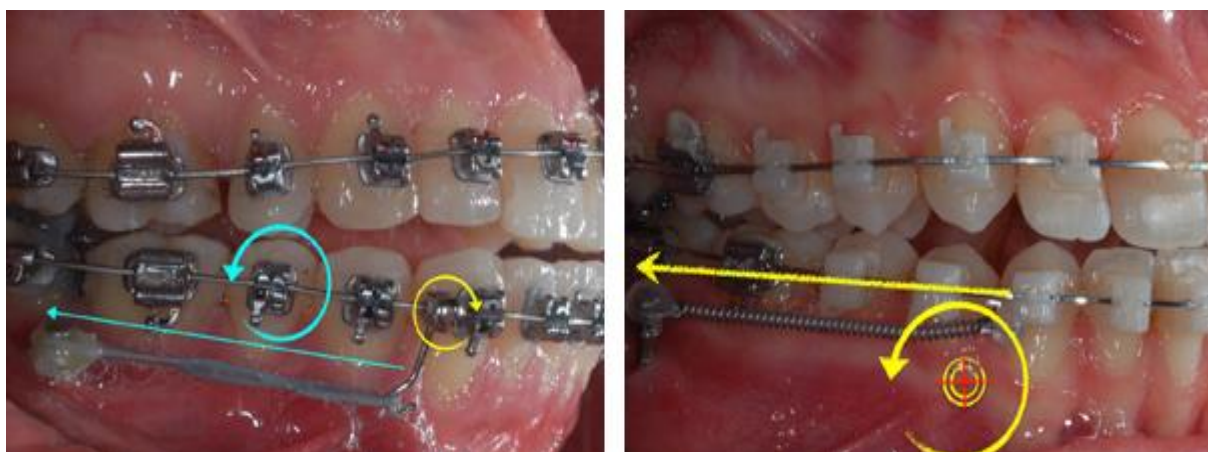
A inserção dos parafusos em locais extrarradiculares permite maior liberdade dos movimentos ortodônticos, pois o parafuso não afeta as raízes. Para tanto, são necessários parafusos mais longos, que permitem maior versatilidade dos movimentos ortodônticos (MACEDO et al., 2017).

Figura 7 - Mecânica com dois parafusos longos bilateralmente instalados na CIZ para distalização de todo o arco maxilar



Fonte: MACEDO et al. (2017)

Figura 8 - Distalização da dentição inferior.



Fonte: MACEDO et al. (2017)

Zanelato et al. (2009) relataram caso clínico de paciente com padrão de crescimento facial mesofacial e com padrão esquelético de classe II, má oclusão dentária bilateral de Classe II com apinhamento superior e pequeno apinhamento inferior, realizando extração dos segundos molares superiores para facilitar a distalização.

Foram usados mini-implantes para promover a distalização dos primeiros molares superiores e conservar espaços no auxílio da ancoragem. A distalização foi realizada na fase final de nivelamento, com arcos redondos e em seguida foram

usados conservadores de espaços para ancorar os primeiros molares. Mesmo após a remoção do aparelho, manteve-se a contenção nos segundos molares inferiores até que os terceiros molares superiores erupcionassem, tendo o tratamento alcançado êxito com a técnica empregada (ZANELATO et al., 2008).

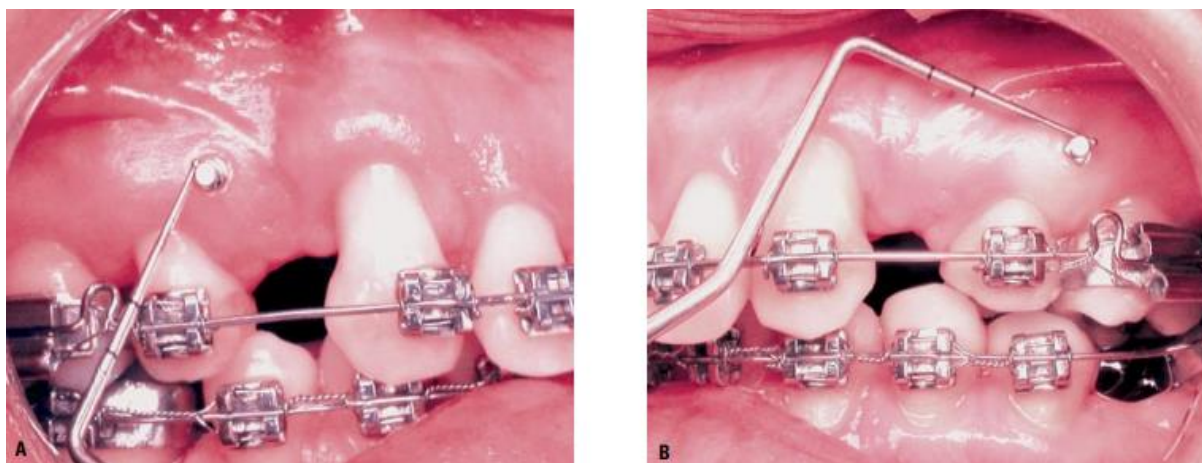
Oh et al. (2011) realizaram estudo para quantificar os efeitos da mecânica de distalização dos dentes posteriores com auxílio dos mini-implantes, onde 23 indivíduos realizaram o tratamento dos dentes posteriores com esta técnica, não sendo realizadas extrações de pré-molares ou de outros dentes, exceto os terceiros molares. Os dentes superiores posteriores foram distalizados com cerca de 3,5° de inclinação distal, enquanto os dentes posteriores inferiores também foram distalizados com cerca de 6,6-8,3° de inclinação distal.

Os dentes superiores posteriores intruíram cerca de 1mm, ocorrendo um aumento na largura do arco na região dos pré-molares e dos molares, onde se obteve sucesso global dos mini-implantes de 89,7% em um tempo médio de tratamento de 20 meses. Concluiu-se que utilizando mini-implantes como auxiliares na mecânica de deslizamento, os clínicos podem distalizar todos os dentes posteriores, com menor inclinação distal, pois esta se mostra eficaz e eficiente para tratar, sem extrações, os pacientes que possuem ligeira discrepância de modelo (OH et al., 2011).

3.2.3 Mesialização

Araújo et al. (2006) realizaram abordagem sobre ancoragem esquelética em Ortodontia com a utilização de mini-implantes, através de ensaios clínicos, onde demonstraram locais de instalação, procedimentos cirúrgicos, indicações, cuidados com a higiene e complicações mais frequentes na utilização desses dispositivos. No caso da mesialização de dentes posteriores, quando não se quer retração dos dentes anteriores, a utilização de mini-implantes ortodônticos pode ser de grande valia na simplificação da mecânica ou na eliminação da necessidade de colaboração por parte do paciente.

Figura 9 - Avaliação clínica da mobilidade dos mini-implantes



A) Sem mobilidade; B) com mobilidade, evidenciada pela isquemia do tecido periimplantar.

Fonte: ARAÚJO et al. (2006)

Os mini-implantes devem ser inseridos entre o canino e o primeiro pré-molar ou entre o primeiro e segundo pré-molares, por vestibular e, sempre que possível, a instalação dos dispositivos deve ser por palatino ou lingual para que, durante a mesialização dos elementos dentários, tenha-se maior controle de rotações (ARAÚJO et al., 2006).

Josgrilbert et al. (2008) demonstraram a utilidade do mini-implante para a ancoragem em tratamentos ortodônticos através da apresentação de caso clínico onde se observava uma relação molar e de caninos de $\frac{3}{4}$ de Classe II direita e esquerda e linhas médias superior e inferior coincidentes, com inclinação dos dentes posteriores para o espaço das extrações. O tratamento foi realizado com aparelho fixo em ambos os arcos e para a mesialização dos molares, utilizou-se mini-implantes em um local que facilitasse a movimentação, fornecesse uma boa retenção mecânica e possibilitasse a aplicação de carga imediata.

A ativação para mesialização da bateria póstero-inferior foi realizada a cada 21 dias, com a utilização de elástico corrente, do mini-implante ao braço de força. Após o fechamento dos espaços e concluído o tratamento ortodôntico, o perfil facial não foi alterado e os molares e caninos apresentavam relação de Classe I (JOSGRILBERT et al., 2008).

Janson e Silva (2008) apresentaram três casos clínicos abordando os fatores envolvidos na mesialização de molares com ancoragem em mini-implantes, concluindo que este é um recurso muito útil na clínica ortodôntica, beneficiando o paciente, diminuindo a necessidade de substituição de dentes perdidos ou ausentes. No entanto, pode induzir a efeitos colaterais, que devem ser contrapostos durante o movimento e fatores envolvidos na qualidade do rebordo atrófico devem ser ponderados, evitando-se efeitos indesejados.

Antoszevska et al. (2009) realizaram uma investigação retrospectiva de cinco anos, onde um total de 350 mini-implantes utilizados para ancoragem direta ou indireta foram analisados em pacientes com casos de mesialização de segundos molares para região de extração, dentre outros casos.

Observou-se ausência de inflamação gengival ao redor dos dispositivos, resistência na ancoragem no movimento dentário até o final do tratamento, apresentando como falha a perda de mini-implantes por mobilidade severa ou durante o teste de mobilidade. A mecânica teve índice de sucesso de 88,57%, sendo possível aos autores concluir que muitas variáveis clínicas estão relacionadas com o insucesso de ancoragem esquelética com mini-implantes (ANTOSZEWSKA et al., 2009).

3.2.4 Retração

Herman et al. (2006) avaliaram a estabilidade e saúde dos tecidos moles, conforto do paciente e a aceitação de um mini-implante utilizado como ancoragem para retração de caninos permanentes. O protocolo de posicionamento afetou fortemente a estabilidade dos parafusos. Os tecidos moles circundantes permaneceram saudáveis e estáveis. No que se refere ao conforto do paciente, foi considerado excelente para todos. Concluiu-se que os mini-implantes são uma ancoragem adequada para a retração dos caninos, quando devidamente colocados.

Thiruvkatachari et al. (2006) compararam e mediram a quantidade de perda de ancoragem com mini-implantes titânio e convencionais entre as raízes do segundo pré-molar e primeiros molares durante a retração de caninos. Após 15 dias, os parafusos e os molares estavam carregados e fechados para a retração de

caninos, sem perda de ancoragem. Concluiu-se que os mini-implantes de titânio podem funcionar como âncoras simples e eficientes para a retração de caninos, quando uma ancoragem máxima for desejada.

Capucho (2007) analisou a decomposição de diferentes linhas de ação de forças nos movimentos de retração dos dentes anteriores inferiores, com a utilização de mini-implantes na região posterior e ganchos anteriores, concluindo que o entendimento dessas linhas e suas decomposições são fundamentais para se alcançar os resultados desejados nas diferentes más-oclusões, visando o controle tridimensional do movimento dentário.

Valarelli et al. (2010) apresentaram caso clínico de paciente apresentando má oclusão inicial de Classe II, sendo submetida a tratamento ortodôntico corretivo por meio de extrações dentárias assimétricas e ancoragem absoluta por meio de mini-implantes em titânio posicionados na maxila. Os resultados demonstraram que os mini-implantes fornecem fixação suficiente para a retração dos dentes anteriores, sem perdas, e sua combinação com mecânica de deslize apresenta como vantagens tratamentos ortodônticos mais previsíveis e de melhor qualidade, mudanças mais rápidas e significantes do perfil e a obtenção de ancoragem absoluta com mínima colaboração do paciente.

Hu et al. (2011), ao comparar os efeitos da fixação de implantes para pacientes com retração de dentes anteriores, em termos de retração dos incisivos, perda de ancoragem, inclinação dos incisivos na maxila, mudança de posição do osso basal da maxila e a duração do tratamento, através de análise de ensaios clínicos concluíram que a ancoragem com parafusos oferece melhores alternativas, com menor perda de ancoragem e maior retração de dentes anteriores.

3.2.5 Verticalização

Estudo de Di Matteo et al. (2005) demonstrou que o método para verticalização de molares inferiores inclinados para mesial utilizando mini-implantes como ancoragem, concluiu que o uso de parafusos representa uma alternativa efetiva de ancoragem ortodôntica na verticalização de molares inferiores.

Segundo Hong et al. (2005) os mini-implantes são necessários para controlar o ponto de aplicação da força na região posterior e produzir retração em massa sem perda de ancoragem, proporcionando um meio confiável de resolver os problemas de fixação, incluindo a verticalização dos dentes posteriores, podendo ser usados para controlar o ponto de aplicação da força na região posterior, produzindo um sistema ideal durante a retração em tratamento ortodôntico lingual.

De acordo com Melo et al. (2007) os mini-implantes vêm sendo usados em diversas indicações clínicas, dentre as quais a verticalização de molares, que devem ser instalados verticalmente ao osso alveolar, mesiais ao molar a ser verticalizado, sendo os dois dispositivos colocados próximos entre si e unidos por meio de resina fotopolimerizável, simulando uma coroa provisória, na qual é colado um braquete, sendo indispensável a utilização de dois parafusos unidos, evitando-se que o momento de força, gerado como reação da força aplicada, resulte no afrouxamento do parafuso, devendo ser realizado um cuidadoso planejamento ortodôntico/cirúrgico.

Bicalho et al. (2009) descreveram a verticalização de terceiros molares inferiores, com mínimos efeitos colaterais e reduzido número de acessórios ortodônticos utilizando ancoragem esquelética indireta fornecida por mini-implantes ortodônticos de titânio autoperfurantes, sem causar efeitos colaterais indesejados, alcançando, após 45 dias de tratamento, uma significativa verticalização, com pouca extrusão e nenhum efeito colateral.

Para Pithon (2009), dentre as possibilidades para o uso dos parafusos está a verticalização de molares, procedimento que promove o retorno do dente para sua inclinação M-D correta, através da utilização de um tipo especial de mola M, apoiada em mini-implantes, obtendo um maior controle, do ponto de vista mecânico, possibilitando resultados previsíveis ao final do tratamento.

A verticalização ocorre com o movimento para distal da coroa e mesial da raiz, devendo ser posicionada com ativação de *tip back* no segmento que se encaixa no tubo molar, sem ativação de abertura ou fechamento da alça, possibilitando que o dente gire em torno do seu centro de resistência, sendo um método simples e eficaz, proporcionando movimentos variados com previsibilidade, principalmente em casos onde a inserção do mini-implante na região retromolar é contra-indicada (PHITON, 2009).

3.3 Cuidados e Complicações na utilização de mini-implantes

Janson et al. (2006) analisaram as possíveis complicações na utilização dos mini-implantes, ressaltando que o maior problema é o contato do dispositivo com a raiz do dente, sendo baixo o risco de perda ou mesmo uma reabsorção externa. Outros problemas que podem ocorrer são a quebra do parafuso dentro do osso ou somente sua cabeça, contato com feixe vaso-nervoso e inflamação da mucosa periimplantar.

Gandedkar et al. (2018) enumeraram as complicações mais frequentes, relacionando as causas e resoluções, como apresentado na tabela abaixo.

Tabela 1 – Complicações, causas e resolução de problemas associados aos mini-implantes

	Complicação	Causas	Resolução
Durante a inserção do TAD	Lesão do ligamento periodontal	Seleção indevida de TAD	Avaliação do osso cortical com radiografias
	Lesão da raiz do dente	Espessura óssea cortical inadequada	Avaliação do espaço inter-radicular
	Lesão dos feixes neurovasculares	Excesso de torque de inserção do TAD	Uso judicioso de splints/guias de colocação do DAT
	Perfuração do seio maxilar	Angulação de inserção errada	Colocação do DAT na área gengival queratinizada
	Fratura de TAD	Aumento abrupto do torque de inserção	Binário de inserção não superior a 10 N cm.
Durante o tratamento	Inflamação e infecção	Má higiene bucal	Reforço das instruções de higiene oral
	Remodelação óssea pobre	Aplicação excessiva da força	Drogas antiinflamatórias orais profiláticas Uso de força ortodôntica mínima (≤ 250 g)
Durante a remoção do TAD	Fratura do TAD	Aplicação excessiva de força/torque durante a remoção	Controle de torque durante a remoção
	Micro-fratura do osso	Má qualidade do material	Período de espera de 3 a 7 dias para soltar o parafuso após a tentativa inicial

Fonte: GANDEDKAR et al. (2018)

Os cuidados a serem tomados dizem respeito à utilização de broca de menor diâmetro durante a perfuração, a anestesia deve ser infiltrativa, e quando houver necessidade de motor para a inserção, é recomendado um torque de 5 a 10N abaixo do limite estipulado pelo fabricante, devendo a técnica ser criteriosamente planejada, para não causar dano irreparável ao dente (JANSON et al., 2006).

Consolaro et al. (2008) enumeraram alguns pontos que consideram consensuais na prática ortodôntica relacionada ao uso de mini-implantes, como ancoragem esquelética, ressaltando que a sua implantação pode ser simples para profissionais capacitados, no entanto, quando mal planejados e executados, podem apresentar como complicações o contato com as raízes dentárias vizinhas, sem ou com perfuração, mucosite, contaminação e fraturas.

Desta forma, os mini-implantes possuem como principais condicionantes de sucesso a anatomia da gengiva, qualidade e/ou densidade do osso, distância ou proximidade das raízes e espessura da cortical óssea. Para os autores, a utilização de mini-implantes vem alargando os horizontes da Ortodontia e, apesar de muitos aspectos ainda precisarem ser esclarecidos, isso não inviabiliza o recurso (CONSOLARO et al., 2008).

Asscherickx et al. (2008) avaliaram histologicamente a proximidade e o contato de mini-implantes com a raiz e ao nível do osso marginal, como possíveis fatores de risco para o fracasso destes dispositivos, quando inseridos entre dentes vizinhos, concluindo que o contato limitado da raiz com o mini-parafuso é um importante fator de risco para complicações e falhas no tratamento.

Gigliotti et al. (2011) avaliaram a influência da largura do septo inter-radicular no local de inserção de mini-implantes autoperfurantes sobre o grau de estabilidade dos mesmos, não observando diferença significativa para o grau de mobilidade e proporção de sucesso entre os mini-parafusos inseridos em septos de largura mesiodistal crítica e não crítica, apresentando sucesso total em 90% dos casos. Entretanto, foi observada maior sensibilidade nos pacientes em que ocorreu mobilidade dos dispositivos e as falhas detectadas ocorreram logo após a sua inserção, concluindo que a largura do septo inter-radicular no local de inserção não interferiu na estabilidade dos mini-implantes autoperfurantes avaliados no estudo.

Elias et al. (2011) realizaram ensaios mecânicos de torção para quantificar a resistência à fratura da ponta e do perfil transmucoso de mini-implantes com três diâmetros (1,5; 1,8 e 2,0 mm), diferentes formatos de cabeça (convencional e tipo bracket), com e sem microrrosca próximo ao perfil transmucoso, observando uma relação direta entre os diâmetros dos parafusos e os torques de fratura, onde a resistência da ponta aumentou com o aumento do diâmetro, demonstrando que há relação direta e quanto maior o diâmetro, maior será o torque de fratura do dispositivo.

4 DISCUSSÃO

A ancoragem se constitui em um dos pontos mais importantes do tratamento ortodôntico, sendo possível obter uma ancoragem absoluta com o auxílio de mini-implantes em diversas situações clínicas, dentre as quais a retração em massa de dentes anteriores e a retração inicial de caninos, onde o sistema de forças planejado pode ser aplicado imediatamente após a sua instalação, uma vez que a estabilidade dos implantes ocorre principalmente por retenção mecânica e não por osteointegração (MARASSI; MARASSI, 2008).

A utilização de mini-implantes na Ortodontia se constitui em um importante método de ancoragem em ortodontia, uma vez que elimina em grande parte a necessidade de cooperação dos pacientes, sendo largamente utilizados quando não há unidades dentárias suficientes para promover efetiva ancoragem ou como um modo de tornar a mecânica menos complexa e mais previsível para o ortodontista (ARAÚJO et al., 2006; JANSON et al., 2006).

O mini-implante elimina a necessidade da utilização de dentes posteriores como ancoragem, descartando a mesialização dos mesmos e possibilitando a geração de um sistema de forças equilibrado, apresentando como resultado a diminuição do tempo de tratamento, maior controle da mecânica, eliminação de efeitos colaterais e maior recuo do perfil, melhorando o aspecto facial (ARAÚJO et al., 2008; LIMA et al., 2010).

Os mini-implantes podem ser utilizados em diferentes situações, que abrangem desde a intrusão de molares e incisivos, retração dos incisivos superiores, retração em massa dos dentes anteriores, mesialização, verticalização e distalização, sendo auxiliares da fase de tração anterior de qualquer dente ou grupo de dentes, protrusão ou retração de um arco dentário ou da dentição completa, fornecendo estabilidade a dentes com suporte ósseo reduzido e ancoragem para movimento ortopédico, dentre outras aplicações (ARAÚJO et al. 2006; JANSON et al., 2006; SETH et al., 2010).

As principais complicações relacionadas ao uso de mini-implantes na prática ortodôntica se referem ao contato das raízes com o dente adjacente, mucosite, contaminação e fraturas de acessórios, aplicação de força quando instalado em

posição desfavorável e contaminação antes da sua instalação, sendo baixo o risco de perda do dente ou reabsorção (JANSON et al., 2006; ASSCHERICKX et al., 2008).

Como vantagens, os mini-implantes podem, devido ao seu tamanho reduzido, ser inseridos em diversos locais do osso alveolar e basal, criando um sistema de ancoragem que permite realizar movimentos dentários apenas nos locais onde se deseja, obtendo-se uma movimentação mais previsível e controlada, sem efeitos colaterais, além de simplificar a mecânica ortodôntica. Sua utilização como elemento de ancoragem minimiza efeitos colaterais de forças indesejadas (VILLELA et al., 2008; JOSGRILBERT et al., 2008).

Os mini-implantes ortodônticos vêm sendo frequentemente indicados na retração de dentes anteriores, fazendo parte da terapia convencional ortodôntica quando do tratamento com extrações (ARAÚJO et al., 2006). Na intrusão dos dentes posteriores, tipo de movimento considerado difícil com os métodos tradicionais de ancoragem, a utilização de mini-implantes constitui-se em um método eficiente nos casos de mordida aberta anterior (PARK et al., 2008; KRAVITZ et al., 2007; THIRUVENKATACHARI et al., 2006), desde que seja utilizado de maneira criteriosa pelo profissional (ARAÚJO et al., 2006; MELO et al., 2007).

Os mini-implantes são eficientes para a distalização de molares, quando utilizados em associação com o tratamento ortodôntico para correção da má oclusão de Classe II, resistindo à carga imediata, podendo ocorrer algum movimento e deslocamento mínimo (LIM; HONG, 2008; PRIETO et al., 2007; OH et al., 2011).

A ancoragem com mini-implantes elimina a necessidade das forças pesadas e curva reversa, prevenindo a reabsorção radicular., sendo um recurso muito útil na mesialização de molares, devendo fazer parte do planejamento ortodôntico em casos de não colaboração do paciente ou dificuldade de movimentação dentária necessária para a finalizar o tratamento (RITTO; KYUNG, 2006; JOSGRILBERT et al., 2008; JANSON; SILVA, 2008).

Na verticalização de molares, o uso de mini-implantes representa uma alternativa efetiva de ancoragem ortodôntica, ocasionando pouca extrusão e efeitos colaterais (MATTEO et al., 2005; BICALHO et al., 2009).

É essencial que o ortodontista escolha corretamente a altura da instalação do mini-implante, segundo o movimento que deseja obter, onde uma instalação mais alta, próxima à linha muco-gengival é indicada nos casos onde se pretende um movimento de retração, associado à intrusão dos incisivos; uma instalação em uma altura intermediária é desejável em indivíduos com sobremordida normal e em casos de mordida aberta anterior indica-se uma instalação mais baixa, próxima ao limite inferior de instalação, sendo possível ao ortodontista controlar a linha de ação de força durante a retração através da modificação da altura do gancho da região anterior (MARASSI; MARASSI, 2008).

Todos os autores deste estudo concordam que a utilização de mini-implantes na ortodontia se constitui em um grande avanço, devendo se tornar uma prática cada vez mais utilizada em diversas situações onde os métodos convencionais são mais prolongados, onerosos e/ou dolorosos aos indivíduos.

5 CONCLUSÃO

Segundo a revisão de literatura deste estudo, pode-se concluir que:

Os mini-implantes ortodônticos estão cada vez mais incorporados na prática ortodôntica, sendo indicados em diversas situações clínicas, dentre as quais a retração da bateria anterior, intrusão, distalização, mesialização e verticalização de molares, podendo ser utilizados inclusive em casos de difícil solução através da mecânica convencional em pacientes não colaboradores.

Os cuidados a serem tomados para que não ocorram complicações se referem ao contato das raízes com o dente adjacente, mucosite, contaminação e fraturas de acessórios, aplicação de força quando instalado em posição desfavorável e contaminação antes da sua instalação, além de inclinações em relação ao eixo do dente.

São consideradas vantagens da utilização dos mini-implantes, estes poderem ser instalados em qualquer região do osso alveolar, palato duro e osso maxilar; não necessitarem da colaboração do paciente, facilidade de instalação e remoção, seu tamanho reduzido e a possibilidade de prever e controlar, sem efeitos colaterais, a movimentação, simplificando a mecânica ortodôntica.

REFERÊNCIAS

- AHMED, V.K.; KRISHNASWAMY, N.R.; THAVARAJAH, R. Miniscrew implant fracture and effects of such retained tip on dentin-pulp complex: A histological report. *Dent. Traumatol*, v. 32, n.1, p. 161-5, 2016.
- ANTOSZEWSKA, J. et al. Five-year experience with orthodontic miniscrew implants: A retrospective investigation of factors influencing success rates. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v. 136, n. 2, p. 158e1-158e10, 2009.
- ARAÚJO, L.H.L. et al. Evolução dos implantes na ancoragem ortodôntica. *Arq bras odontol*, v. 4, n. 1, p. 28-31, 2008.
- ARAÚJO, T.M. et al. Ancoragem esquelética em Ortodontia com mini-implantes. *Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial*, v. 11, n. 4, p. 126-56, 2006.
- ASSCHERICKX, K. et al. Success rate of miniscrews relative to their position to adjacent roots. *European Journal of Orthodontics*, v. 30, n. 1, p. 330-5, 2008.
- BICALHO, R.F.; BICALHO, J.S.; LABOISSIÈRE JÚNIOR, M. Utilização de Ancoragem Esquelética Indireta para Verticalização de Molares Inferiores. *Rev. clín. ortodon. Dental Press*, v. 8, n. 1, p. 63-8, 2009.
- CANCELLO, P.A.A. et al. Distalização de molares com mini-implante na classe ii: uma revisão didática. *Revista UNINGÁ*, v. 29, n. 1, p.163-7, 2017.
- CAPUCHO, L.B. **Ação das forças ortodônticas na retração de dentes inferiores com a utilização de mini-implantes**. 2007. 58 f. Monografia (Especialização em Ortodontia) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2007.
- CONSOLARO, A. et al. Mini-implantes: pontos consensuais e questionamentos sobre o seu uso clínico. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*, v. 13, n. 5, p. 20-7, 2008.
- DI MATTEO, R.C.; VILLA, N.; SENDYK, W.R. Movimentação de molares inferiores ancorados em mini-parafusos. *Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial*, v. 10, n. 4, p. 124-33, 2005.
- ELIAS, C.N.; RUELLAS, A.C.O.; MARINS, E.C. Resistência mecânica e aplicações clínicas de mini-implantes ortodônticos. *Rev Bras Odontol*, v. 68, n. 1, p. 95-100, 2011.
- FLORVAAG, B. et al. Biomechanical properties of orthodontic miniscrews. An in-vitro study. *J Orofac Orthop*, v, 71, n. 1, p. 53-67, 2010.
- GANDEDKAR, N.H. et al. The temporary anchorage devices research terrain: Current perspectives and future forecasts! *Seminars in Orthodontics*, v. 24, n. 1, p. 191-206, 2018.

GANZER, N.; FELDMANN, I. Pain and discomfort following insertion of miniscrews and premolar extractions: a randomized controlled trial. **Angle Orthod**, v. 86, n. 6, p. 891-9, 2016.

GIGLIOTTI, M.P. et al. Influência da largura do septo inter-radicular sobre a estabilidade dos mini-implantes. **Dental Press J Orthod**, v. 16, n. 2, p. 1-11, 2011.

GOMES, F.F. **Mini-implantes**. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária – Universidade do Porto, Porto, 2011.

HERMAN, R.J.; CURRIER, G.F.; MIYAKE, A. Mini-implant anchorage for maxillary canine retraction: a pilot study. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop**, v. 130, n. 2, p. 228-5, 2006.

HONG, R.K.; HEO, J.M. Lever-arm and Mini-implant System for Anterior Torque Control during Retraction in Lingual Orthodontic Treatment. **Angle Orthod**, v. 75, n. 1, p. 129-41, 2005.

HU, H.K. et al. Comparison of anchorage capacity between implant and headgear during anterior segment retraction. **Angle Orthod**, v. 81, n. 5, p. 915-22, 2011.

JAIN, R.K.; KUMAR, S.P.; MANJULA, W.S. Comparison of intrusion effects on maxillary incisors among mini implant anchorage, j-hook headgear and utility arch. **J Clin Diagn Res**, v. 8, n. 7, p. 21-4, 2014.

JANSON, M.; SANT'ANA, E.; VASCONCELOS, W. Ancoragem esquelética com mini-implantes: incorporação rotineira da técnica na prática ortodôntica. **Rev. Clín. Ortodon. Dental Press**, v. 5, n. 4, p. 85100, 2006.

JANSON, M.; SILVA, D.A.F. Mesialização de molares com ancoragem em mini-implantes. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, v. 13, n. 5, p. 88-94, 2008.

JOSGRILBERT, L.F.V. et al. A utilização dos mini-implantes na mecânica ortodôntica contemporânea. **Rev. Clín. Ortodon. Dental Press**, v. 7, n. 4, p. 76-90, 2008.

KRAVITZ, N.D. et al. Intrusion of overerupted upper first molar using two orthodontic miniscrews: A case report. **Angle Orthodontist**, v. 77, n. 5, p. 915-22, 2007.

KYUNG, H.M.; SIM, J.Y.; LEE, Y.G. Tratamento sem extrações de mordida aberta esquelética pela intrusão de dentes posteriores utilizando mini-implantes. **Rev. Soc. Bras. Ortodontia**, v. 6, n. 1, p. 1-6, 2010.

LIM, S.M.; HONG, R.K. Distal Movement of Maxillary Molars Using a Lever-arm and Mini-implant System. **Angle Orthodontist**, v. 78, n. 1, p. 167-75, 2008.

LIMA, A.C. et al. Mini-implante como ancoragem absoluta: ampliando os conceitos de mecânica ortodôntica. **Innov Implant J Biomater Esthet**, v. 5, n. 1, p. 85-91, 2010.

MACEDO, A.; MARTINS, M.; ALMEIDA, M.R. Ancoragem extra-alveolar. **Revista Ortodontia SPO**, v. 50, n. 4, p. 74-81, 2017.

MARASSI, C.; MARASSI, C. Mini-implantes ortodônticos como auxiliares da fase de retração anterior. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v. 13, n. 5, p. 57-75, 2008.

MELLO, A.C.M. et al. O uso de mini-implantes como ancoragem ortodôntica – planejamento ortodôntico/cirúrgico. **Rev. Clín. Ortodon. Dental Press**, v. 5, n. 6, p. 21-8, 2007.

MIGLIORATI, M. et al. Miniscrew design and bone characteristics: an experimental study of primary stability. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 142, n. 2, p. 228-34, 2012.

MONTASSER, M.A. et al. Effect of archwire cross-section changes on force levels during complex tooth alignment with conventional and self-ligating brackets. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop**, v. 147, Suppl. 4, p. 101-8, 2015.

OH, Y.H.; PARK, H.S.; KWON, T.G. Treatment effects of microimplant-aided sliding mechanics on distal retraction of posterior teeth. **American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics**, v. 139, n. 4, p. 470-81, 2011.

OLIVEIRA, G.M.; ISBER, H.; GARIB, D.G. **Mini-implantes e implantes na ortodontia: movimento de intrusão e retração em adultos**. 2010. Disponível em: <http://ortodontiadesucesso.blogspot.com>. Acesso em: 9 nov. 2018.

PACCINI, J.V.C. et al. Intrusão de molares superiores com ancoragem em mini-implantes. **Rev. UNINGÁ**, v. 55, n. 1, p. 111-120, 2018.

PAIVA, L.G.J. et al. Utilização de mini-implantes em intrusão de molares na recuperação de espaço protético inferior para reabilitação com implantes dentários. **Rev Odontol Bras Central**, v. 24, n. 69, p. 88-91, 2015.

PARK, H.S.; LEE, S.K.; OW, K. Group distal movement of teeth using microscrew implant anchorage. **Angle Orthod**, v. 75, n. 4, p. 602-9, 2005.

PARK, Y.C. et al. Open Bite Correction by Intrusion of Posterior Teeth with Miniscrews. **Angle Orthodontist**, v. 78, n. 4, p. 699-710, 2008.

PHITON, M.M. Mola "M": um novo recurso para verticalização de molares inferiores inclinados para mesial. **Innov Implant J Biomater Esthet**, v. 4, n. 3, p. 103-6, 2009.

PRIETO, M.G.L.; BOARETTI, W.A.; GRISOSTE, S.F.B. Mini-implantes de ancoragem na Ortodontia Lingual: relato de caso clínico. **Rev. Clín. Ortodon. Dental Press**, v. 6, n. 5, p. 76-86, 2007.

SALIM, K.M.A.; COUTINHO, T.C.L. Utilização do mini-implante como ancoragem para distalização de molar superior. **Revista Fluminense de Odontologia**, v. 22, n. 46, p. 1-13, 2016.

SCRIBANTE, A. et al. Reliability of Orthodontic Miniscrews: Bending and Maximum Load of Different Ti-6Al-4V Titanium and Stainless Steel Temporary Anchorage Devices (TADs). **Materials Basel**, v. 11, n. 7, p. 1138-41, 2018.

SETH, V. et al Micro-Implants: Innovative Anchorage Concepts in Orthodontics. **Indian Journal of Dental Advancements**, v. 4, n. 2, p. 362-7, 2010.

SHIGEEDA, T. Root proximity and stability of orthodontic anchor screws. **J Oral Sci**, v. 56, n. 1, p. 59-65, 2014.

THIRUVENKATACHARI, B. et al. Comparison and measurement of the amount of anchorage loss of the molars with and without the use of implant anchorage during canine retraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v. 1, n. 129, p. 551-4, 2006.

TUOMI, J.T. et al. In vitro cytotoxicity and surface topography evaluation of additive manufacturing titanium implant materials. **J. Mater. Sci. Mater. Med**, v. 28, n. 2, p. 53-9, 2017.

VALARELLI, F.P. et al. Aplicação dos mini-implantes ortodônticos como ancoragem na retração de dentes anteriores em mecânica de deslize. **Revista UNINGÁ**, v. 1, n. 24, p. 177-88, 2010.

VILLELA, H.M.; SAMPAIO, A.L.S.; BEZERRA, F. Utilização de microparafusos ortodônticos na correção de assimetrias. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, v. 13, n. 5, p. 107-17, 2008.

WILMES, B.; KATYAL, V.; DRESCHER, D. Mini-implant borne Pendulum B appliance for maxillary molar distalisation: Design and clinical procedure. **Aust Orthod J**, v. 30, n. 2, p. 230-9, 2014.

ZANELATO, R.C. et al. O uso da Análise de Movimentação Dentária (VTO) no auxílio do tratamento ortodôntico e na definição do sistema de ancoragem. **Dentistry Clínica**, v. 1, n. 1, p. 26-9, 2009.