

**FACULDADE SETE LAGOAS**

**MAILSON FÁBIO RODRIGUES MUNIZ**

**MESIALIZAÇÃO DE MOLARES COM AUXÍLIO DE MINI-  
IMPLANTES**

**SETE LAGOAS, MG**

**2017**

MAILSON FÁBIO RODRIGUES MUNIZ

MESIALIZAÇÃO DE MOLARES COM AUXÍLIO DE MINI-IMPLANTES

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

Área de concentração: Ortodontia

Orientador: Sidnei Maurílio Prando

Co-orientadora: Vera Aparecida Parelli

SETE LAGOAS, MG

2017

Muniz, Mailson Fábio Rodrigues.

Mesialização de molares com auxílio de mini-implantes /  
Mailson Fábio Rodrigues Muniz. – 2017. 39 f.; il.

Orientador: Sidnei Maurílio Prando.

Monografia (especialização) - Faculdade de Sete Lagoas,  
2017.

1. Mini-implante. 2. Mesialização de molar. 3. Tratamento  
ortodôntico

I. Título.

II. Sidnei Maurílio Prando.

FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada "**Mesialização de molares com auxílio de mini-implantes**" de autoria do aluno Mailson Fábio Rodrigues Muniz, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Sidnei Maurílio Prando - FACSETE – Orientador

---

Vera Aparecida Parelli - FACSETE

---

Maria Helena Martins Álvares Venuto - FACSETE

Sete Lagoas, 03 de Outubro de 2017.

## RESUMO

A mesialização dos molares é uma abordagem de tratamento mais conservadora que visa o fechamento de espaços de extração ou espaços edêntulos. No entanto, este tipo de movimento é considerado de difícil resolução. A utilização dos mini-implantes para esta finalidade tem se tornado expressiva devido às vantagens inerentes ao próprio mini-implante como seu baixo custo, facilidade de instalação e remoção, ancoragem máxima, dentre outros. A utilização dos mini-implantes para mesialização dos molares tem, também, tornado este tipo de movimento menos complexo. Diferentes mecânicas podem ser utilizadas para que o movimento mesial dos molares com o auxílio de mini-implantes no tratamento ortodôntico ocorra. Contudo, alguns cuidados devem ser tomados de forma a evitar o aparecimento de efeitos colaterais como a rotação do molar, a qual, pode prolongar o tempo de tratamento. Este trabalho apresenta, por meio de uma revisão de literatura, conceitos envolvendo o uso de mini-implantes na mesialização de dentes posteriores durante o tratamento ortodôntico.

**Palavras-chave:** Mini-implantes. Mesialização de molares. Tratamento ortodôntico.

## **ABSTRACT**

Molar mesialization is a more conservative approach of treatment which aims to close space due to teeth extraction or loss. However, this type of movement is considered of difficult resolution. The use of mini-implants for this purpose has become expressive due to mini-implants advantages such as low cost, facility of insertion and removal and maximum Anchorage. Usage of mini-implants for molar mesialization has, also, made this type of movement less complex. Different mechanics may be used to allow mesial movement with mini-implants in orthodontic treatment. Nevertheless, some caution must be taken in order to avoid collateral effects such as molar rotation which can increase the length of treatment. This paper reviews the literature regarding to the use of mini-implants in molar mesialization during orthodontic treatment.

**Key-words:** Mini-implants. Molar mesialization. Orthodontic treatment.

## **SUMÁRIO**

<b>1- INTRODUÇÃO</b> .....	Pág.07
<b>2. PROPOSIÇÃO</b> .....	Pág.08
<b>3- REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	Pág.09
3.1- Mini-Implantes .....	Pág.09
3.2- Mesialização de molares com o auxílio de mini-implantes .....	Pág.15
3.3- Relatos de casos clínicos .....	Pág.24
<b>4- DISCUSSÃO</b> .....	Pág.31
<b>5- CONCLUSÃO</b> .....	Pág.36
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	Pág.37

## 1- INTRODUÇÃO

A mesialização dos molares no tratamento ortodôntico tem como objetivo o fechamento de espaços de extração ou espaços edêntulos. Esta é uma possibilidade de tratamento mais conservadora, uma vez que, diminui a necessidade de substituição de dentes perdidos ou ausentes por próteses, não sendo necessárias grandes reabilitações e, conseqüentemente, com menores custos.

No entanto, o movimento mesial dos dentes posteriores é considerado de difícil resolução, principalmente na mandíbula. Ele pode levar à perda de ancoragem anterior e rotação do molar, além da tendência a um desvio de linha média em casos de movimento unilateral.

Com o advento dos mini-implantes, a execução deste tipo de movimento tornou-se menos complexo. Os mini-implantes têm uma série de vantagens como seu pequeno tamanho, baixo custo, facilidade de colocação e remoção, podendo ser instalado numa diversidade de áreas na cavidade bucal além de serem indicados para pacientes com necessidade de ancoragem máxima e pacientes não colaboradores aos tratamentos ortodônticos tradicionais.

Alguns efeitos indesejáveis podem ocorrer durante a mesialização do molar com o auxílio de mini-implante como a rotação tridimensional dos molares, a qual, prolonga o tempo de tratamento, e alterações periodontais como a perda óssea alveolar, a recessão gengival e a deiscência. Desta forma, alguns cuidados devem ser tomados quando da utilização deste tipo de mecânica como a avaliação da condição periodontal do molar, a idade do paciente e o controle cuidadoso nas três dimensões do espaço, em movimentos de primeira, segunda e terceira ordem e no posicionamento vertical.

## **2- PROPOSIÇÃO**

Diante da importância deste assunto na ortodontia e sendo ainda um desafio para muitos ortodontistas, o propósito desse trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre este tema com o objetivo de servir como uma referência para o ortodontista efetuar estes procedimentos com maior segurança nos seus pacientes.

### 3- REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Mini-implantes

Os primeiros trabalhos utilizando implantes para ancoragem na terapia ortodôntica surgiram na década de 1940 onde Gainsforth & Higley (1945) utilizaram implantes de vitálio cirúrgico como ancoragem para movimentações dentárias. No entanto, seus resultados mostraram-se insatisfatórios, uma vez que, esses dispositivos não apresentaram as características de integração ao tecido ósseo impossibilitando a resistência às forças ortodônticas.

Turley e colaboradores (1988), utilizaram implantes de titânio para ancoragem ortodôntica e ortopédica com resultados satisfatórios quanto à estabilidade do implante durante todo o período de ativação.

Em 1995, Block & Hoffman, desenvolveram um dispositivo de titânio em forma de disco coberto por hidroxiapatita em um dos lados. Este dispositivo, denominado Onplant, foi instalado no palato e sua união ao tecido ósseo se dava, principalmente, pelo embricamento mecânico das ranhuras internas associadas às características bioquímicas da hidroxiapatita. Sua instalação exigia a abertura de retalho e deveria permanecer cicatrizando e sob ausência de carga durante um período de dez semanas, para posterior utilização sob forças ortodônticas de até 350g.

Em 1997, Kanomi descreveu um mini-implante especificamente desenvolvido para fins ortodônticos baseado na macroestrutura dos implantes osseointegrados convencionais. Os mini-implantes possuíam diâmetro e comprimento reduzidos (1,2mm e 6mm, respectivamente), quando comparados aos implantes convencionais (3,5 a 5,5mm de diâmetro e 11 a 21mm de comprimento).

Em 1998, Costa e colaboradores descreveram um mini-implante com cabeça de bráquete que poderia ser utilizado tanto para ancoragem direta quanto para indireta.

Em 2000, Celenza & Hochman relataram que a grande maioria dos mini-implantes disponíveis no mercado apresentavam o titânio de grau V de pureza, cuja principal característica seria não viabilizar a formação de interface osseointegrável.

Isto se deve pois, segundo Marassi et al. (2005), a estabilidade dos mini-implantes se dá, principalmente, por retenção mecânica e não por ósseo-integração. Assim, atualmente, os mini-implantes ortodônticos (MI) são produzidos com uma liga de titânio grau V (Ti-6Al-4V), que os tornam mais resistentes à fratura e menos bioativos do que os parafusos utilizados anteriormente.

Os mini-implantes também podem ser chamados de miniparafusos ou microparafusos e podem ser classificados conforme descrito a seguir (VILLELA et al., 2006):

Os mini-implantes podem ser divididos em três partes: cabeça, perfil transmucoso e corpo (Fig.1).



**Figura 1:** As três partes do mini-implante: a) cabeça, b) perfil transmucoso e c) corpo.

**Fonte:** Villela et al., 2006.

Quanto à sua cabeça, os mini-implantes podem ser classificados em dois tipos de acordo com sua finalidade: para encaixe de fio e para encaixe de mola ou elástico. Os mini-implantes destinados ao encaixe de fio ortodôntico apresentam uma cabeça de bráquete com duas canaletas em forma de cruz na extremidade de sua cabeça, com a finalidade de encaixar o fio ortodôntico retangular. Os destinados ao encaixe de molas ou elásticos têm a cabeça em forma de botão e apresentam retenções na extremidade da cabeça com o objetivo de prender estes dispositivos geradores de força (VILLELA et al., 2006; MARASSI et al., 2008) (Fig. 2).



**Figura 2:** Dois tipos de cabeça: o primeiro para encaixe do fio e o segundo para encaixe de mola ou elástico.

**Fonte:** Villela et al., 2006.

O perfil transmucoso tem comprimentos variáveis de 1 a 3mm. Há mini-implantes que não têm o perfil transmucoso (Fig. 3). A seleção do comprimento deste perfil dependerá do tipo e da espessura da mucosa.



**Figura 3:** Mini-implante sem perfil transmucoso e com perfil transmucoso de 1, 2 e 3 mm de comprimento.

**Fonte:** Villela et al., 2006.

Quanto ao corpo, os mini-implantes podem apresentar dois tipos de corpo, os auto-rosqueantes e os auto-perfurantes. Os auto-rosqueantes têm o corpo cilíndrico e necessitam de uma perfuração prévia antes de sua instalação, os auto-perfurantes dispensam esta fresagem inicial e apresentam o corpo cônico (Fig. 4).



**Figura 4:** Microparafuso auto-perfurante e auto-rosqueante.

**Fonte:** Villela et al., 2006.

Os comprimentos do corpo podem variar de 6 a 10mm, sendo que, em regiões com boa densidade óssea, o comprimento de 8 mm proporciona boa estabilidade ao microparafuso. Os comprimentos menores devem ser utilizados em locais com baixa densidade óssea (Fig. 5).



**Figura 5:** Microparafusos com comprimentos de corpo de 6, 8 e 10mm.  
**Fonte:** Villela et al., 2006.

A escolha do diâmetro do corpo está relacionada com o espaço ósseo disponível para sua instalação. Os diâmetros podem variar de 1,4 a 2 mm, sendo que os menores são destinados a regiões com espaços reduzidos, como nos casos de áreas interradiculares, e os diâmetros maiores devem ser utilizados em locais com baixa densidade óssea ou com espaços disponíveis maiores (Fig. 6).



**Figura 6:** Microparafusos com diâmetro de corpo de 1,4; 1,6 e 1,8mm.  
**Fonte:** Villela et al., 2006.

A escolha do tipo, comprimento e diâmetro do corpo, dependerá do espaço ósseo disponível, da densidade óssea e da técnica cirúrgica (VILLELA *et al.*, 2006).

Segundo Marassi e colaboradores (2005), as principais indicações dos mini-implantes ortodônticos são pacientes com necessidade de ancoragem máxima, pacientes não colaboradores aos tratamentos ortodônticos tradicionais, pacientes com necessidade de movimentos dentários considerados difíceis ou complexos para a Ortodontia convencional, substituição de ancoragem extra

bucal, e pacientes com perdas dentárias múltiplas. Os mini-implantes poderiam ser utilizados nas seguintes situações: retração ântero-superior; retração ântero-inferior; desvio de linha média; mesialização de molar inferior; distalização dos dentes posteriores; intrusão de molares superiores e ausência da unidade de ancoragem. De acordo com os autores, o planejamento para instalação de mini-implantes deve ser feito após o exame da documentação ortodôntica do paciente e elaboração do plano de tratamento. Radiografias periapicais, através da técnica do paralelismo, dos possíveis sítios de instalação devem ser utilizadas para avaliar a possibilidade do contato do mini-implante com estruturas anatômicas importantes e para verificar se há espaço suficiente entre as raízes para sua inserção. O ortodontista deverá selecionar então, dois ou três possíveis sítios de instalação dos mini-implantes, levando-se em conta a direção dos vetores de força em relação ao centro de resistência do dente ou do grupo de dentes a ser movimentado. Este planejamento biomecânico irá apontar a primeira e a segunda opção de local de instalação do ponto de vista ortodôntico. Laboissière e colaboradores (2005a), citaram que as principais vantagens na utilização de mini-implantes são: menor dependência do paciente; diminuição da necessidade do uso de aparatologia extrabucal, de elásticos intermaxilares, de barra transpalatina ou de arco lingual de Nance; maior previsibilidade no tratamento ortodôntico; menor tempo de tratamento ortodôntico; mais conforto para o paciente; estética mais favorável; simplificação da mecânica ortodôntica em casos complexos; tratamento ortodôntico em pacientes com impedimento absolutos ou relativos para a substituição de elementos perdidos por implantes osseointegráveis; em alguns casos de intrusão não há necessidade de montagem de aparelho em todo o arco, simplificando a mecânica e evitando efeitos colaterais indesejáveis; cirurgia de instalação e remoção simples e menos invasiva e baixo custo.

Laboissière e colaboradores (2005b), descreveram as principais complicações e fatores de risco ao utilizar os mini-implantes como sendo: (1) a fratura: ocorre normalmente durante a cirurgia de instalação e sua causa está relacionada à utilização de contra-ângulo e ao excesso de pressão aplicada durante a inserção do microparafuso. A qualidade e a densidade óssea também podem influenciar na resistência, que aliada à subperfuração pode potencializar a fratura da região próxima à cabeça do microparafuso. (2) a mucosite: inflamação do tecido mole

da região ao redor do microparafuso. Normalmente ocorre quando o microparafuso é instalado em gengiva jugal. O acúmulo do biofilme e da placa bacteriana sobre a cabeça do microparafuso é o principal fator causal da mucosite. (3) a perda de estabilidade do microparafuso. Pode estar relacionada com os seguintes fatores: escolha do diâmetro do microparafuso, técnica cirúrgica de instalação, refrigeração durante a cirurgia de instalação, qualidade e densidade óssea e contaminação da superfície durante a usinagem do microparafuso. (4) lesão de tecido mole: a posição do microparafuso na cavidade bucal pode funcionar como fator causal de pequenas lesões de reação inflamatória semelhantes a aftas, normalmente relacionadas ao contato da cabeça do microparafuso tanto em mucosa jugal quanto na língua.

Poggio e colaboradores (2006), relataram também como vantagens dos mini-implantes, quando comparados aos implantes dentários e miniplacas, seu menor tamanho, permitindo sua instalação numa diversidade de áreas na cavidade bucal, seu baixo custo e facilidade de colocação e remoção. Realizando estudos compilaram os locais mais seguros para inserção do mini-implante entre as raízes dentárias na região posterior da maxila na seguinte ordem: 1) na região palatina, no espaço interradicular entre o primeiro molar e segundo pré-molar, de 2 a 8mm da crista alveolar; 2) na região palatina, no espaço interradicular entre o segundo e primeiro molares, de 2 a 5mm da crista alveolar; 3) nas regiões vestibular e palatina, entre o segundo e primeiro pré-molar, entre 5 e 11mm da crista alveolar; 4) nas regiões vestibular e palatina, entre o primeiro pré-molar e o canino, entre 5 e 11mm da crista alveolar; 5) na região vestibular, no espaço interradicular entre o primeiro molar e o segundo pré-molar de 5 a 8mm da crista alveolar; 6) na maxila, quanto mais anterior e mais apical, mais seguro é o local de instalação. Na mandíbula, a ordem dos locais mais seguros para a inserção do mini-implante são as que se segue: 1) espaços interradiculares entre o segundo e primeiro molares; 2) espaços interradiculares entre o segundo e primeiro pré-molares; 3) espaços interradiculares entre o primeiro molar e molar e segundo pré-molar a 11mm da crista alveolar; e 4) espaços interradiculares entre o primeiro pré-molar e o canino a 11mm da crista alveolar. De acordo com os autores, estes achados não eliminam, no entanto, a necessidade de uma avaliação radiográfica antes da inserção do mini-implante. Eles afirmam ainda que o mini-implante de titânio ideal para ancoragem esquelética ortodôntica nos

espaços interradiculares deveria ser de 1,2 a 1,5mm de diâmetro, com 6 a 8mm de superfície cortante e formato cônico.

Os mini-implantes podem ser usados em aplicações diretas ou indiretas com forças contínuas ou intermitentes. Clinicamente, um mini-implante pode suportar de 200 a 400 g de força ortodôntica, no entanto, recomenda-se utilizar forças de baixa intensidade durante as primeiras ativações (LEE *et al.*, 2007).

Assim, a utilização de mini-implantes para o tratamento ortodôntico, teria uma vantagem potencial ao aumentar o número de locais onde implantes de ancoragem poderiam ser colocados, até mesmo entre raízes dentárias (NAMIUCHI JUNIOR *et al.*, 2013).

### 3.2 Mesialização de molares com o auxílio de mini-implantes

Apesar da dificuldade, Stepovich (1979) demonstrou a possibilidade de fechamento de espaços de primeiros molares perdidos há muito tempo, que apresentavam rebordo atrófico em jovens e adultos por meio da mesialização dos segundos molares. De acordo com o autor, durante o fechamento de espaços de até 10mm, o rebordo ósseo acompanha o dente. No entanto, em adultos, a estabilidade do tratamento com o fechamento do espaço é mais difícil. Nestes indivíduos parece haver uma maior tendência de reabsorção da crista alveolar, aproximadamente 2mm, sem que, com isso, ocorra prejuízo ao periodonto.

A mesialização dos molares é considerada um movimento de corpo e é melhor conduzida quando as raízes encontram-se verticalizadas. Deste modo, antes de se iniciar a mesialização, a verticalização dos molares é necessária (JANSON *et al.*, 2001).

Os molares são movidos mesialmente no tratamento ortodôntico para fechar espaços de extração ou espaços edêntulos. No entanto, a mesialização de molares é um movimento complexo e lento (no arco inferior não deveria ultrapassar 2 a 3mm) que pode levar à perda de ancoragem anterior e rotação do molar, além da tendência a um desvio de linha média em casos de movimento unilateral. A instalação de mini-implantes mesialmente à estes espaços, numa altura adequada (aproximadamente no centro de resistência do molar), tem se mostrado uma valiosa forma de ancoragem tornando esse procedimento bem

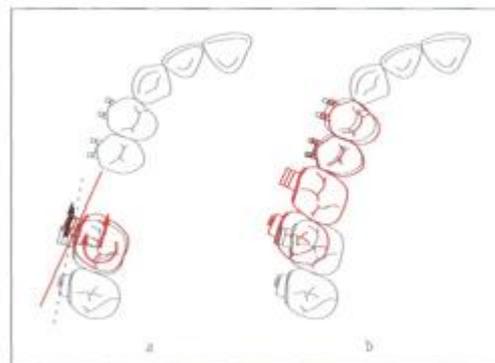
mais simples. O movimento mesial geralmente lento, especialmente (CARANO *et al.*, 2005).

De acordo com Marassi (2006), recomendou o uso de um braço de força, elaborado com fio de aço 0.19x0.25" ou 0.21x0.25", inserido no tubo auxiliar para que a linha de ação de força se aproxime do centro de resistência do molar a ser movimentado, prevenindo inclinação mesial do mesmo durante o fechamento do espaço. O mini-implante deverá ser preferencialmente instalado na direção ou próximo à altura do centro de resistência do molar a ser mesializado e a linha de ação de força deverá, de modo geral, ficar paralela ao plano oclusal. No arco superior é possível fazer mesialização bilateral dos molares utilizando-se um mini-implante instalado na região anterior da sutura palatina mediana, ligando-se o mini-implante à barra transpalatina através de módulos elásticos.

Segundo Kokich (2006), no decorrer da mesialização do molar para fechamento de um espaço edêntulo, pode ocorrer alguma recessão secundária na superfície vestibular da raiz mesiovestibular do segundo molar inferior. Dentre os fatores causais relacionados estão: (1) o fato de haver ou não uma deiscência subjacente no osso sobre a raiz mesiovestibular do molar. Se uma deiscência estiver presente, é provável que ocorra uma recessão durante o fechamento de espaço. (2) a recessão provavelmente é correlacionada diretamente com o tipo e quantidade de tecido gengival que está presente em cada paciente. Se um paciente tiver um biotipo de tecido espesso, então isto poderia oferecer proteção ao dente, prevenindo a recessão. Porém, se o paciente tem uma zona estreita de gengiva e tem um biotipo de tecido fino, então a recessão pode ser mais provável durante o fechamento do espaço.

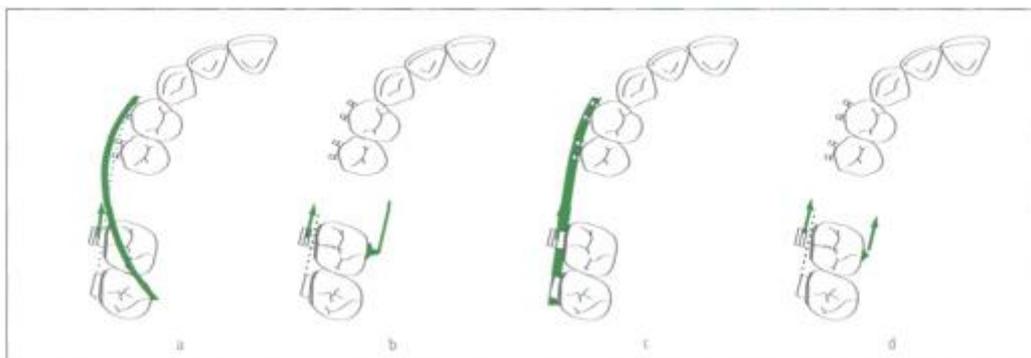
Para Lee *et al.* (2007), a mesialização do molar é ainda mais difícil na mandíbula e se torna menos previsível quando: a) o molar se move para uma área edêntula na qual o tempo de perda do dente é significativo e o osso alveolar estreitou ou foi reabsorvido; b) o molar é movido para uma área edêntula atrófica com altura da crista alveolar reduzida; c) o molar mesializado está totalmente desenvolvido e tem a raiz completamente formada. De acordo com este autor, o fator de risco mais significativo na mesialização do molar é a condição periodontal deste dente, uma vez que, a perda de osso alveolar, a recessão gengival e a deiscência que podem ocorrer durante esse processo. Desta forma, o plano de tratamento deve levar em consideração as condições periodontais do dente a ser mesializado,

bem como o osso adjacente e a idade do paciente. Lembrando que, o osso se remodela mais facilmente na maxila do que na mandíbula. Durante a mecânica de mesialização do molar com o auxílio de mini-implante, a força aplicada encontra-se distante do centro de resistência do dente, de forma que, a rotação dos molares pode ocorrer tridimensionalmente. Tal rotação pode prolongar o tempo de protração do molar, particularmente na mandíbula, e assim, o risco de efeitos colaterais aumenta. Assim, para garantir o sucesso do movimento mesial do molar, deve haver um cuidadoso controle nas três dimensões do espaço, em movimentos de primeira, segunda e terceira ordens e no posicionamento vertical. Se o movimento durar um longo período de tempo ou nos casos de grande quantidade de movimento dentário, ou ainda, movimentos assimétricos, o uso de ancoragem esquelética é indicado devido à sua superior estabilidade (Figs 7 a 10).



**Figura 7:** Em (a), a força de mesialização no gancho vestibular (seta preta) leva à uma rotação mesial (seta vermelha). (b) Como resultado, à uma alteração na forma do arco com aumento na sobressaliência na área do segundo molar.

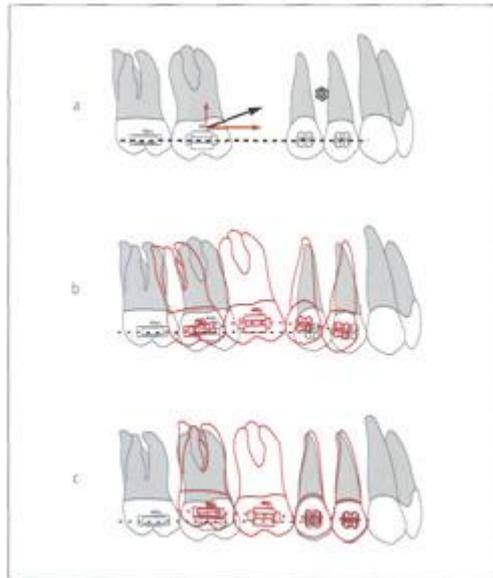
**Fonte:** Lee et al., 2007.



**Figura 8:** Para o controle da rotação de primeira ordem (rotação mesial), as seguintes recomendações podem ser utilizadas. Para uma grande quantidade de mesialização, recomenda-se utilizar os métodos (c) e (d) em conjunto. (a) criação de uma curva de compensação *toe-in* num fio de TMA 0.017x0.025. Esta técnica, entretanto, é difícil de controlar. (b) o uso de barra transpalatina e arco lingual mantêm a forma do arco e controlam a rotação do molar. No entanto, o desconforto do paciente é relativamente alto e não pode ser

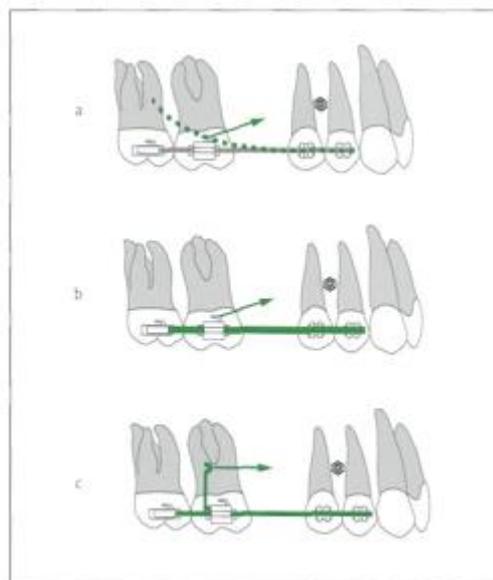
usado em casos de mesialização unilateral. (c) utilização de um fio rígido mais pesado do que o aço 0.017x0.025. Neste método, é necessário usar o mínimo de força de protração e utilizar um tubo ao invés de um braquete para eficiência biomecânica. O controle refinado é difícil com esse método e não pode ser adequado para pacientes que requerem um período mais longo de tratamento. (d) o uso de um botão lingual é simples e efetivo. Para o controle da rotação de primeira ordem, o uso de botões linguais é mais efetivo.

**Fonte:** Lee et al., 2007.



**Figura 9:** Uma força de mesialização (a) no gancho vestibular causa (b) uma tendência de inclinação mesial.

**Fonte:** Lee et al., 2007.



**Figura 10:** O controle da inclinação e o controle vertical são necessários, (a) uma curva compensatória pode neutralizar a tendência de inclinação mesial. (b) com o uso de um fio rígido mais pesado que o 0.017x0.025 de aço, os efeitos colaterais de inclinação mesial e intrusão podem ser minimizados. Isto, no entanto, não é totalmente efetivo no controle da intrusão indesejada, especialmente se a mesialização é prolongada. (c) um braço acoplado ao tubo acessório do primeiro molar pode resolver ambos os problemas eficientemente.

**Fonte:** Lee et al., 2007.

Janson & Silva, em 2008, relataram que a mesialização de molares era um recurso extremamente útil na clínica ortodôntica e beneficia primariamente o paciente, pois diminuía a necessidade de substituição de dentes perdidos ou ausentes por próteses. A mesialização do molar é indicada quando é necessário: a) o fechamento de espaços edêntulos decorrentes de perda dos dentes permanentes; b) o fechamento de espaços devido a agenesias de pré-molares; e c) extração de dente permanente de prognóstico duvidoso. Frequentemente, este tipo de movimento visa o fechamento de espaços anteriores aos molares que, para não comprometer o perfil ou devido ao posicionamento geométrico dos demais dentes, não podem ser fechados com a retração dos dentes anteriores. Segundo estes autores, o fechamento dos espaços de primeiros molares perdidos precocemente deve ser realizado com movimento de corpo dos segundos molares e, às vezes, também dos terceiros, o que significa deslocamento anterior que varia de 12 a 15 mm. Outro parâmetro que deve ser avaliado é o tempo de tratamento, pois a mesialização dos molares prolonga, em média, 1 ano, desde que todas as condições sejam favoráveis. Estes autores relataram ainda que os mini-implantes devem ser preferencialmente instalados o mais próximo possível do plano oclusal, pois assim diminui-se o vetor intrusivo na mesial do molar e, conseqüentemente, sua inclinação. Para eles, após a verticalização do molar, inicia-se o movimento, que pode ser conduzido em fio redondo de calibre 0.020" ou retangular de 0.018"x 0.030" em slot 0.022". O fato de se trabalhar com fio redondo ou retangular de calibre reduzido explica-se devido ao movimento não necessitar de controle de torque vestibulo-lingual e para facilitar o deslize do braquete no fio. Para evitar a tendência de inclinação dos molares durante o movimento, adotaram um protocolo de ativação, que consiste na ativação mesial, durante 3 ou 4 meses, com intervalos de 2 meses, nos quais o dente é, novamente, verticalizado, por meio da recolagem dos tubos ou dobras nos fios. Outra alternativa que facilita a mecânica, diminuindo a inclinação, é a incorporação de um braço de força por vestibular, lingual ou ambas.

Em seu trabalho, Kravitz & Jolley (2008), relataram que a mesialização direta num mini-implante posicionado lateralmente e inferiormente ao fio do arco pode levar ao aparecimento de mordida cruzada e mordida aberta (Fig. 11). De forma que, para neutralizar tais efeitos os seguintes passos deveriam ser

considerados: (1) mesialização com uma força lingual contrabalanceando, utilizando um elástico saindo da lingual do molar em direção ao fio do arco (Fig. 12). Neste caso, os incisivos e caninos devem estar amarrilhados para evitar a rotação dos dentes anteriores. A utilização de um arco lingual com uma banda deslizante, forneceria uma melhor sustentação quando comparado ao elástico (Fig. 13). Confeccionado com um fio .040" soldado à banda do molar no lado oposto à mesialização. Um tubo é soldado à superfície lingual do dente a ser protraído de forma que o fio do arco lingual deslize neste tubo funcionando como um trilho guia durante a mesialização. (2) incorporação do segundo molar na montagem do aparelho para minimizar a expansão do arco. (3) utilizar um fio retangular para prevenir a vestibularização do molar. (4) executar uma dobra em V no fio mesialmente ao espaço edêntulo para evitar a intrusão do molar. Relataram também uma outra técnica para fechamento de espaço do primeiro pré-molar inferior com mesialização do segundo pré-molar e primeiro molar. Esta técnica denominada *push-pull* aplica duas forças ativas (uma mola de níquel titânio fechada e outra aberta) para protração de múltiplos dentes (Fig. 14). O mini-implante é posicionado no espaço edêntulo e usado para puxar o primeiro molar, com o auxílio de uma mola de níquel titânio. A outra mola aberta é instalada entre o segundo pré-molar e o primeiro molar para empurrar o segundo pré-molar mesialmente. Uma dobra em V mesialmente ao espaço edêntulo é realizada no fio e um arco lingual com uma banda deslizante é utilizada.



**Figura 11:** Mesialização sem uma força lingual para contrabalancear pode rapidamente levar à uma mordida cruzada unilateral.

**Fonte:** Kravitz & Jolley, 2008.



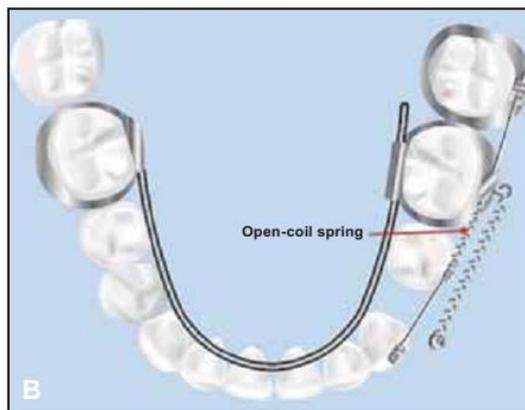
**Figura 12:** (a) elástico lingual atado ao fio. Primeiro e segundo molares ligados. (b) mesialização através de um espaço edêntulo atrófico com um elástico lingual acoplado ao arco produzindo o completo fechamento em oito meses sem perda da vitalidade pulpar.

**Fonte:** Kravitz & Jolley, 2008.



**Figura 13:** Arco lingual com uma banda deslizante na protração do molar.

**Fonte:** Kravitz & Jolley, 2008.



**Figura 14:** (a) e (b) técnica push-pull utilizada para mesialização de múltiplos dentes.

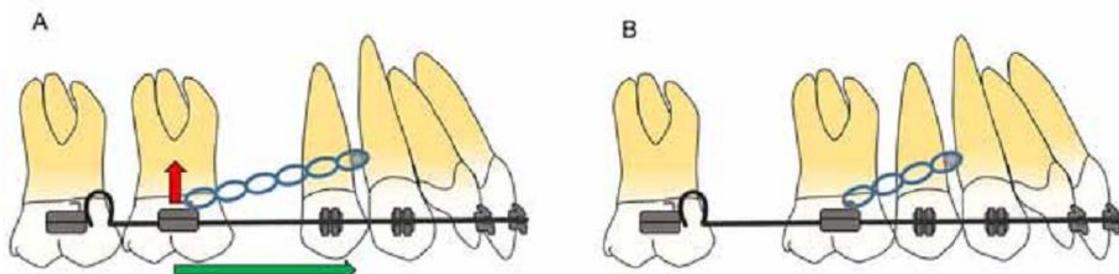
**Fonte:** Kravitz & Jolley, 2008.

A colocação de mini-implantes por vestibular e palatino também é mais adequada, pois elimina a rotação dos dentes observada quando se utiliza somente um ponto de apoio (JARDIM, 2009).

A força deverá ser aplicada através do uso de molas de níquel titânio ou elástico em cadeia, porém deve-se estar atento com os elásticos em cadeia, pois a força apresenta uma rápida queda não sendo constante ao longo do tempo (HALIMI *et al.*, 2012).

Stangler e colaboradores (2014), citaram que cada vez mais os ortodontistas são questionados sobre possibilidades de tratamentos conservadores. Por conta disso, a mesialização dos dentes tornou-se uma grande arma no fechamento de espaços, reestabelecendo a função normal e a estética do paciente. Nesse trabalho algumas mecânicas de mesialização utilizando mini-implantes foram por eles citadas:

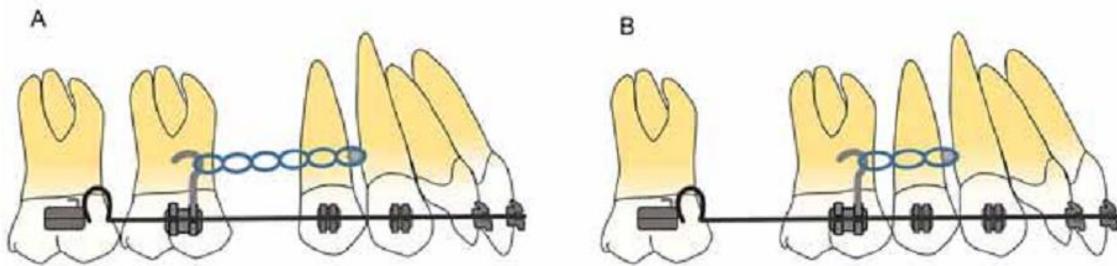
(1) Aplicação direta da força entre mini-implante e o dente. Neste tipo de mecânica, a força de mesialização é aplicada diretamente entre o mini-implante e o dente. O mini-implante deve estar localizado mesialmente ao espaço a ser fechado. Existe a tendência de causar giros nos dentes onde a força é aplicada, sendo interessante associar um mini-implante ou um botão colado na face palatina/lingual. Além disso, dependendo da altura poderemos ter um componente de intrusão que deverá ser observado com atenção (Fig. 15).



**Figura 15:** (a) aplicação direta da força entre o mini-implante e o braquete (seta vermelha: componente de intrusão). (b) término da mesialização do primeiro molar.

**Fonte:** Stangler *et al.*, 2014.

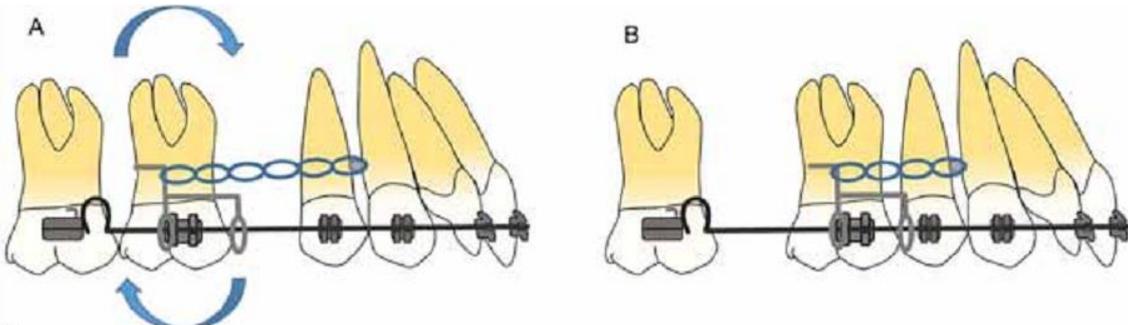
(2) Aplicação da força em um gancho soldado no braquete. Este gancho deverá estar na mesial do braquete para diminuir a tendência de rotação do dente no movimento para mesial. A vantagem deste tipo de mecânica é a possibilidade de ajustar a altura do gancho de acordo com o centro de resistência do dente envolvido na mecânica (Fig. 16).



**Figura 16:** (a) aplicação de força entre o mini-implante e o gancho soldado no bráquete. (b) término da mesialização do primeiro molar.

**Fonte:** Stangler et al., 2014.

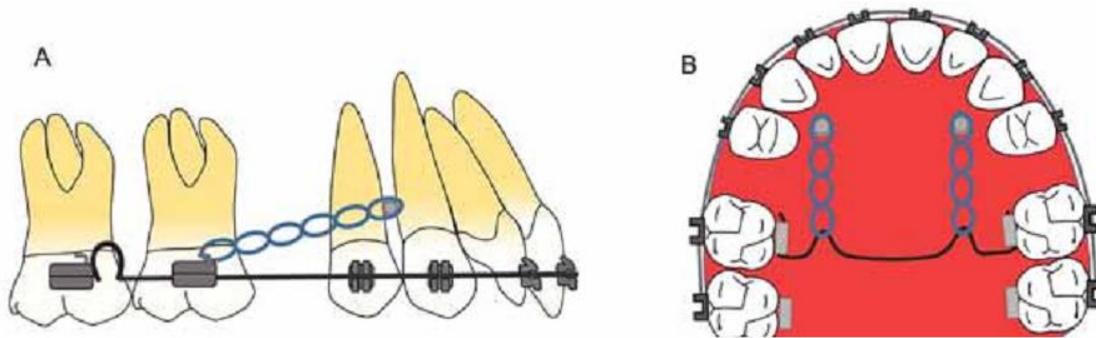
(3) Aplicação da força utilizando um sliding-jig reverso. Lembra nos que quando o elástico em cadeia é inserido cria um binário no arco, causando uma tendência de um “tip-back” no dente que está sendo mesializado, o que em muitos casos é favorável para contrapor a tendência de inclinação existente (Fig. 17). Stangler e colaboradores acrescentam que, para evitar a tendência de rotação do dente no seu longo eixo, amarramos as aletas mesiais com um amarriço metálico levemente apertado.



**Figura 17:** (a) aplicação da força entre o mini-implante e o sliding-jig cria um binário no arco causando um tip-back de molar. (b) término da mesialização do primeiro molar.

**Fonte:** Stangler et al., 2014.

(4) Aplicação de força pela vestibular e na barra transpalatina. Neste caso a aplicação da força em dois mini-implantes localizados na região vestibular entre caninos e primeiros pré-molares e mais dois localizados entre os mesmos dentes, porém na região do palato (Fig. 18). De acordo com Araújo (2007), essa mecânica possibilita que a linha de ação de força passe próxima ao centro de resistência dos molares, com menor tendência a giroversão. A desvantagem é a necessidade de instalação de quatro mini-implantes.



**Figura 18:** (a) vista vestibular da aplicação de força entre o mini-implante e o bráquete. (b) vista oclusal da posição e da aplicação de força entre os mini-implantes e a barra transpalatina  
**Fonte:** Stangler et al., 2014.

### 3.3 Relatos de casos clínicos

Kyung e colaboradores (2003), explanaram a respeito de um caso clínico em que houve a perda de ancoragem de segundos molares inferiores para o espaço deixado pela extração dos primeiros molares inferiores. Os autores utilizaram mini-implantes como ancoragem, utilizando aparatologia lingual. Relataram a dificuldade de mesialização dos molares inferiores, devido a cortical óssea espessa conectado por um trabeculado ósseo grosso, e as raízes dos molares inferiores são extremamente vestibularizadas posicionando-se na região cortical mandibular, dificultando sua mesialização.

Fortini e colaboradores (2004), descreveram em seu trabalho o uso e as aplicações clínicas de mini-implante em diferentes situações de ancoragem, dentre as quais, a protração do molar. A mesialização dos molares inferiores direitos foi realizada numa paciente adulta que havia perdido o primeiro molar inferior direito (Fig. 19). O mini-implante foi inserido por vestibular entre o canino e primeiro pré-molar e uma mola de NiTi superelástica foi utilizada próxima ao centro de resistência do dente para protração. Um arco lingual com uma banda deslizando foi utilizado como guia para a mesialização.



**Figura 19:** (a) foto inicial. (b) instalação do mini-implante e mola para mesialização. (c) arco lingual com banda deslizante.

**Fonte:** Fortini et al., 2004.

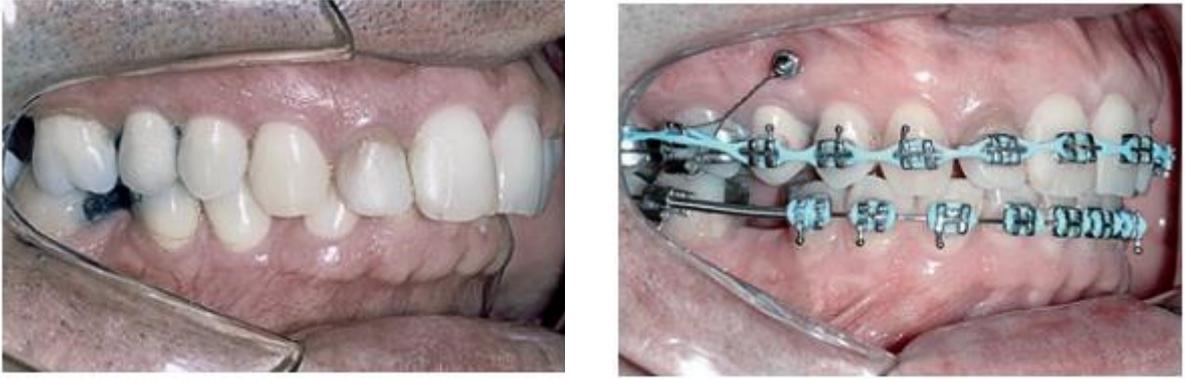
Marassi e colaboradores, em 2006, descreveram a melhor forma de instalação de mini-implantes para a mesialização de molares da seguinte forma: Os mini-implantes são instalados por vestibular entre os primeiros e os segundos pré-molares (mais apicalmente possível) ou entre canino e primeiro pré-molar, se houver espaço inter-radicular disponível nesta região. Recomendou o uso de um braço de força, elaborado com fio de aço 019x025” ou 021x025”, inserido no tubo auxiliar para obtenção de uma linha de ação de força paralela ao plano oclusal, passando o mais próximo possível ao centro de resistência do molar a ser movimentado, prevenindo inclinação mesial do mesmo durante o fechamento do espaço (Fig. 20). Os autores preconizam o uso de fio principal como guia para evitar o giro dos molares e sugerem, ainda, utilizar botão lingual soldado na banda dos molares e também mini-implante instalado por palatino para mesializações maiores que 4 mm. De acordo com os autores, a mesialização bilateral dos molares no arco superior pode ser executada utilizando-se um mini-implante instalado na região anterior da sutura palatina mediana, ligando-se o mini-implante à barra transpalatina através de módulos elásticos.



**Figura 20:** Mesialização de segundo molar inferior com braço de força.  
**Fonte:** Marassi et al., 2006.

Na mesialização de dentes posteriores, seja para fechar espaços de perdas dentárias, ou para compensar casos de Classe II ou III de Angle ou descompensar casos cirúrgicos, os mini-implantes devem ser inseridos entre o canino e 1º pré-molar ou entre 1º e 2º pré-molar, por vestibular (ARAÚJO *et al.*, 2006).

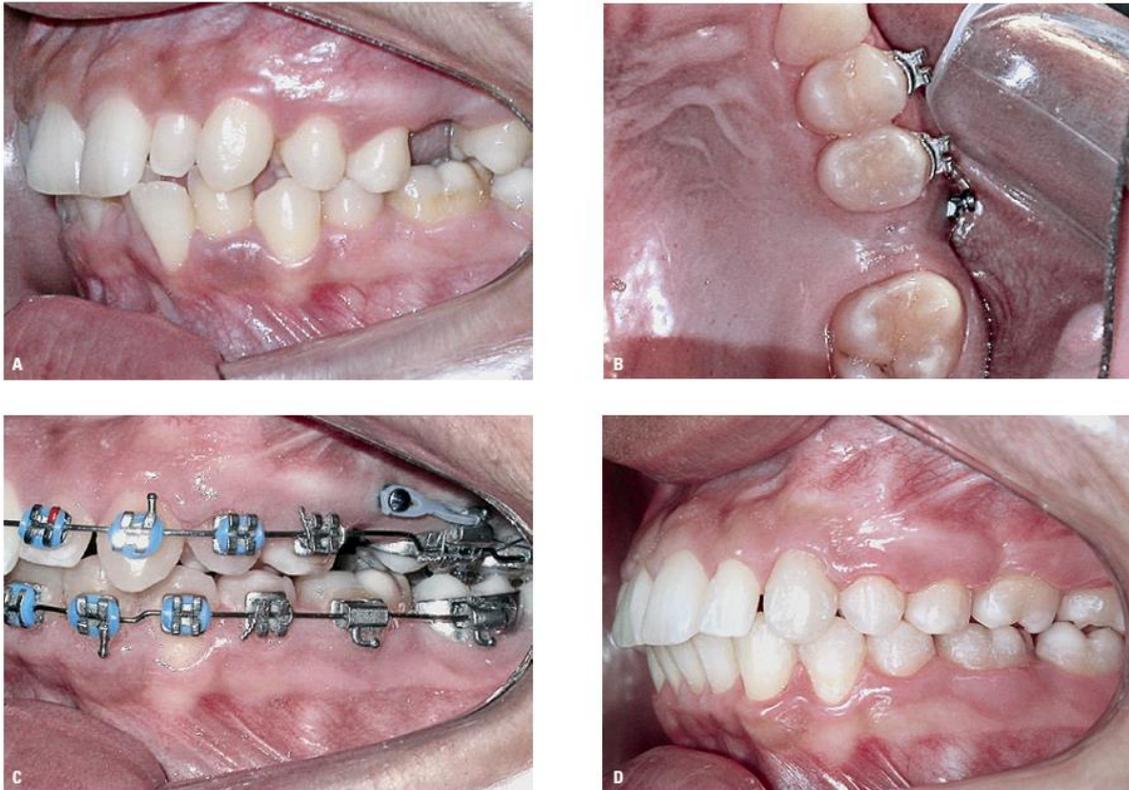
Kravitz & Jolley (2008), afirmaram que, independente da técnica de mesialização utilizada, o melhor local para instalação do mini-implante seria a distal do canino. Villela e colaboradores (2008), ilustraram seu trabalho com um caso clínico onde um paciente adulto (42 anos), gênero masculino, que apresentava ausência dos primeiros molares inferiores e segundos molares superiores, para correção foi planejada a distalização do primeiro molar superior, por meio de um microparafuso instalado entre este elemento e o segundo pré-molar. Dois meses após a movimentação do primeiro molar, tempo necessário para a formação de um osso mais organizado, efetuou-se a troca do microparafuso para uma posição mais distal, próxima à mesial da raiz desta unidade. Em seguida, foi efetuada a retração dos caninos e pré-molares superiores. Foi instalado um microparafuso entre os pré-molares superiores direitos, com o objetivo de estabilizar o primeiro molar e, a partir deste dente, efetuar a tração do terceiro molar para mesial, que foi mesializado sem alterar o posicionamento dos dentes adjacentes (Fig. 21).



**Figura 21:** À esquerda, foto inicial do paciente. À direita, mesialização do terceiro molar superior concluída.

**Fonte:** Villela et al., 2008.

Janson & Silva (2008), relataram em seu trabalho dois casos clínicos relacionados à mesialização de molares com o auxílio de mini-implantes como descritos a seguir: Caso 1 - Paciente com 25 anos de idade, gênero feminino, apresentando má oclusão Classe I, apinhamento inferior, ausência do primeiro molar superior esquerdo e presença de incisivos laterais superiores conóides. O planejamento consistiu de extração de um incisivo inferior e fechamento do espaço edêntulo com mini-implante. O mini-implante foi posicionado na mesial do segundo molar, mais para a oclusal de tal forma que se encontrava quase na mesma altura do tubo e o elástico em cadeia foi posicionado quase horizontalmente. Ao final do tratamento, pôde-se observar o fechamento dos espaços e a manutenção do relacionamento dentário de Classe I (Fig. 22).



**Figura 22:** (a) Foto inicial do paciente. (b) foto oclusal antes do início do fechamento do espaço com o mini-implante localizado pela vestibular. (c) durante a mesialização dos molares. (d) foto final.

**Fonte:** Janson & Silva (2008).

Caso 2 - Paciente com 24 anos de idade, gênero feminino, má oclusão de Classe II, 1ª divisão. O planejamento proposto foi a extração dos dois primeiros pré-molares superiores, no entanto a paciente relatou o desejo de extrair o primeiro molar inferior esquerdo, que apresentava prognóstico duvidoso. Dessa forma, foi proposta a mesialização do segundo e terceiro molares inferiores com ancoragem esquelética. O mini-implante superior foi instalado por vestibular mesialmente ao primeiro molar, localizado apicalmente, próximo ao centro de resistência deste dente e a protração realizada com um elástico em cadeia instalado no tubo do molar e no mini-implante. O segmento anterior foi ancorado ao mini-implante com um fio de amarrilho. No arco inferior, foi instalado um arco lingual de pré a pré-molar. O mini-implante foi posicionado por vestibular entre as raízes do canino e primeiro pré-molar inferior esquerdo e a mesialização do molar realizada com um elástico em cadeia. Para evitar a rotação do molar, um elástico em cadeia foi posicionado por lingual conectando o segundo molar inferior esquerdo ao arco lingual na região do primeiro pré-molar inferior esquerdo. Ao final do tratamento, notou-se o fechamento dos espaços, o

relacionamento de Classe I alcançado nos caninos e a recessão gengival na raiz do molar. Um enxerto gengival livre foi programado para esta área (Fig. 23).



**Figura 23:** (a) e (b) fotos intrabucal e do modelo. (c) radiografia panorâmica inicial. (d) foto oclusal do início da mesialização dos molares. (e) durante a mesialização. (f) vista lateral após o fechamento dos espaços. (g) vista oclusal após o fechamento dos espaços. (h) e (i) radiografias periapicais ao início e ao final do tratamento.

**Fonte:** Janson & Silva (2008).

Josgrilbert e colaboradores (2008), descreveram o caso clínico de uma paciente de 25 anos em que a mesialização de dentes foi realizada com o auxílio de mini-implantes (Fig. 24). No exame radiográfico panorâmico, foi verificada a inclinação dos dentes posteriores para o espaço das extrações. O tratamento foi realizado com aparelho fixo em ambos os arcos, alinhamento e nivelamento com curva reversa inferior e curva de Spee acentuada no arco superior nos fios de aço inoxidável; elástico 1/8" cruzado do 16 ao 46. Para a mesialização dos molares, optou-se por mini-implantes na mesial dos caninos. Foi utilizado um braço de força, soldado ao tubo auxiliar com fio 0,9 mm de aço inoxidável, para que a força fosse aplicada próxima ao centro de resistência e, conseqüentemente, os molares sofressem um movimento de translação. A ativação foi realizada a cada 21 dias, com a utilização de elástico corrente, do mini-implante ao braço de força.



**Figura 24:** (a) a (c) fotos iniciais da paciente. (e) a (g) fase final da mesialização dos dentes posteriores. (h) a (j) fotos finais da paciente.  
**Fonte:** Josgrillbert e colaboradores (2008).

#### 4- DISCUSSÃO

A evolução dos mini-implantes como dispositivos de ancoragem temporária é um dos maiores avanços na Ortodontia pois possibilitou uma simplificação da mecânica ortodôntica em casos complexos além de demandar mínima ou nenhuma colaboração do paciente (LABOISSIÈRE *et al.*, 2005a; MARASSI *et al.*, 2005). Suas dimensões reduzidas, baixo custo, facilidade de colocação e remoção, possibilidade de instalação numa diversidade de áreas na cavidade bucal e capacidade de simplificação da mecânica evitando efeitos colaterais indesejáveis, facilitam as indicações clínicas (LABOISSIÈRE *et al.*, 2005a; POGGIO *et al.*, 2006).

A mesialização do molar no tratamento ortodôntico é um movimento complexo indicado quando se necessita fechar espaços edêntulos decorrentes da perda de dentes permanentes e de agenesias (CARANO *et al.*, 2005; MARASSI *et al.*, 2006; JANSON & SILVA, 2008). Este tipo de movimento é realizado quando, devido ao perfil do paciente ou ainda devido ao posicionamento geométrico dos demais dentes, não é possível fechar os espaços com a retração dos dentes anteriores (Janson & Silva, 2008).

Segundo Janson & Silva (2008); Stangler e colaboradores (2014), a mesialização dos molares com o auxílio de mini-implantes têm se mostrado um grande recurso no fechamento de espaços devido à sua capacidade de diminuir a necessidade de substituição de dentes perdidos ou ausentes por próteses, reestabelecer a função normal e a estética do paciente, além de seu menor custo.

Como demonstrado em alguns trabalhos (FORTINI *et al.*, 2004; MARASSI *et al.*, 2006; VILLELA *et al.*, 2008; JANSON & SILVA, 2008; JOSGRILBERT *et al.*, 2008) os mini-implantes têm sido utilizados de forma bem sucedida durante a mesialização de molares, o que torna o seu uso seguro quando bem planejados; não havendo distinção entre idade e sexo do paciente a ser submetido ao tratamento.

De acordo com Lee e colaboradores (2007), algumas características tornam o movimento mesial do molar ainda mais difícil e com maior imprevisibilidade sendo elas: movimentação mesial na mandíbula, tempo de perda dentária significativo com osso alveolar estreito ou reabsorvido, área edêntula atrófica

com altura da crista alveolar reduzida, e o molar, a ser mesializado, totalmente desenvolvido com raiz completamente formada. No entanto, apesar da dificuldade, Stepovich (1979) demonstrou a possibilidade de fechamento de espaços de primeiros molares perdidos há muito tempo, que apresentavam rebordo atrófico em jovens e adultos pois, segundo o autor, o rebordo ósseo acompanha o dente durante o movimento mesial do segundo molar.

Durante o processo de mesialização dos dentes posteriores no tratamento ortodôntico podem ocorrer a perda de osso alveolar, a recessão gengival e a deiscência (KOKICH, 2006; LEE *et al.*, 2007), devendo o ortodontista, ao elaborar o plano de tratamento do paciente, levar em consideração as condições periodontais do dente a ser mesializado, bem como o osso adjacente e a idade do paciente. De fato, em 1979, Stepovich já observava uma maior tendência de reabsorção da crista alveolar, aproximadamente 2mm, em adultos.

O movimento mesial dos molares durante o tratamento ortodôntico é geralmente lento, especialmente no arco inferior. Desde que todas as condições sejam favoráveis, a mesialização dos molares prolonga, em torno de um ano o tempo de tratamento (JANSON & SILVA, 2008). Por esta razão, Carano e cols. (2005) sugerem que a mesialização do molar não deveria ultrapassar 2 a 3mm no arco inferior. Em contrapartida, autores como Stepovich (1979); Janson & Silva (2008), relatam deslocamentos anteriores de 10mm e de 12 a 15mm, respectivamente, quando do fechamento dos espaços de primeiros molares perdidos precocemente.

Quanto ao local de instalação do mini-implante para a mesialização dos molares, alguns autores preconizam sua inserção entre o canino e 1º pré-molar ou entre 1º e 2º pré-molar, por vestibular (FORTINI *et al.*, 2004; MARASSI *et al.*, 2005; ARAÚJO *et al.*, 2006; VILLELA *et al.*, 2008). No entanto, Kravitz & Jolley (2008), afirmaram, em seu trabalho que, independente da técnica de mesialização utilizada, o melhor local para instalação do mini-implante seria a distal do canino. Josgrilbert e colaboradores (2008), em contrapartida, descreveram o posicionamento do mini-implantes na mesial do canino para a mesialização. Outros autores como Janson & Silva (2008), relataram a instalação do mini-implante por vestibular mesialmente ao segundo molar. Marassi (2006), ainda descreveu a possibilidade de se utilizar o mini-implante na região anterior da sutura palatina mediana quando é necessário fazer a mesialização bilateral dos

molares superiores. De fato, há uma ampla variedade de locais nos quais os mini-implantes podem ser instalados (POGGIO *et al.*, 2006). Caberia ao ortodontista selecionar dois ou três possíveis sítios para sua inserção, considerando a direção dos vetores de força em relação ao centro de resistência do dente ou do grupo de dentes a ser movimentado (MARASSI *et al.*, 2005).

A mesialização com o auxílio de mini-implantes pode ser realizada de forma que: a força de mesialização é aplicada diretamente entre o mini-implante e o dente; a força é aplicada através de um elástico em cadeia ou uma mola fechada de níquel-titânio entre o mini-implante e um gancho de aço soldado na aleta do bráquete; a aplicação da força se dá entre o mini-implante e o sliding-jig reverso, que, nesse caso, terá o seu gancho voltado para a distal; a aplicação da força é realizada em dois mini-implantes localizados na região vestibular entre caninos e primeiros pré-molares e mais dois localizados entre os mesmos dentes porém na região do palato (STANGLER *et al.*, 2014).

Durante a mecânica de mesialização do molar com o auxílio de mini-implante, alguns efeitos colaterais podem ocorrer como: a rotação, inclinação e intrusão do molar, a perda de ancoragem anterior e uma tendência ao desvio de linha média em casos de movimento unilateral (CARANO *et al.*, 2005; MARASSI *et al.*, 2006; LEE *et al.*, 2007). Para evitar o aparecimento de tais efeitos, uma série de abordagens tem sido descrita por diversos autores. Para o controle da rotação mesial do molar, Lee e cols. (2007) recomendaram a utilização de um fio rígido mais pesado do que o aço 0.017x0.025 no arco acoplado ao uso de botões linguais. Descrevem ainda a criação de uma curva de compensação *toe-in* num fio de TMA 0.017x0.025, e o uso de barra transpalatina e arco lingual que, além de controlar a rotação do molar, mantêm a forma do arco. A colocação de mini-implantes por vestibular e palatino também tem sido relatada na prevenção da rotação do molar observada, principalmente, quando se utiliza somente um ponto de apoio (ARAÚJO *et al.*, 2006; JARDIM, 2009). Marassi e colaboradores (2006), preconizaram o uso de fio principal como guia e uso de botão lingual soldado na banda dos molares para prevenção da rotação destes dentes. Quando da impossibilidade da utilização de um fio guia, mini-implantes com cabeça de bráquete instalado entre pré-molares ou entre primeiro pré-molar e canino associado a um arco segmentado deveriam ser utilizados. Estes autores sugerem, ainda, a instalação de mini-implante no processo alveolar palatino ou

lingual para mesializações maiores que 4mm. Kravitz & Jolley (2008), preconizaram ainda o uso de um elástico saindo da lingual do molar em direção à vestibular para controle da rotação do molar. Neste caso, de acordo com os autores, os incisivos e caninos devem estar amarrilhados para evitar a rotação dos dentes anteriores. Janson & Silva (2008), relataram a utilização de um elástico em cadeia posicionado por lingual conectando o segundo molar inferior esquerdo ao arco lingual na região do primeiro pré-molar inferior esquerdo para prevenir a rotação do molar.

Para o controle da inclinação do molar, Marassi (2006), recomendou o uso de um braço de força inserido no tubo auxiliar de forma que a linha de ação de força se aproxime do centro de resistência do molar a ser movimentado. De forma semelhante, outros autores (LEE *et al.*, 2007; JANSEN & SILVA, 2008; KRAVITZ & JOLLEY, 2008; JOSGRILBERT *et al.*, 2008; STANGLER *et al.*, 2014) descreveram a utilização de um braço acoplado ao tubo acessório do primeiro molar para resolver os problemas de inclinação e intrusão do molar. Marassi (2006), ainda recomendou a instalação do mini-implante na direção ou próximo à altura do centro de resistência do molar para que a linha de ação de força fique paralela ao plano oclusal. Em contrapartida, Janson & Silva (2008), preconizaram a inserção do mini-implante o mais próximo possível do plano oclusal, diminuindo o vetor intrusivo na mesial do molar e, conseqüentemente, sua inclinação. Lee e colaboradores (2007), descreveram a utilização de uma curva compensatória capaz de neutralizar a tendência de inclinação mesial bem como o uso de um fio rígido mais pesado que o 0.017x0.025 de aço no arco, que, além de prevenir a rotação mesial como descrita anteriormente, pode minimizar os efeitos colaterais de inclinação mesial e intrusão. Para que, durante o movimento de mesialização, ocorra a translação do molar, diversos trabalhos têm preconizado a verticalização deste dente previamente à sua mesialização (JANSON *et al.*, 2001; JANSON, 2008; JANSON & SILVA, 2008; VILLELA *et al.*, 2008). Para evitar a tendência de inclinação dos molares durante o movimento, Jansen & Silva (2008), adotaram um protocolo de ativação que consiste na ativação mesial, durante 3 ou 4 meses, com intervalos de 2 meses, nos quais o dente é, novamente, verticalizado, por meio da recolagem dos tubos ou dobras nos fios. Por sua vez, Kravitz & Jolley (2008), descreveram a utilização de um arco lingual com uma banda deslizante, o qual, funcionaria como um trilho guia

durante a mesialização, um fio retangular e a execução de uma dobra em V no fio mesialmente ao espaço edêntulo para minimizar e prevenir, respectivamente, a expansão do arco, a vestibularização e a intrusão do molar. Adicionalmente, Josgrilbert e colaboradores (2008) relataram a adição de um ômega loop na mesial dos primeiros molares inferiores ao final da fase de alinhamento e nivelamento para manutenção do comprimento do arco durante a mesialização.

## **5- CONCLUSÃO**

O advento dos mini-implantes na ortodontia contribuiu positivamente para a resolução de movimentos ortodônticos que, no passado, eram muito complexos ou praticamente impossíveis. Ele tem sido utilizado como uma ferramenta eficaz na mesialização dos molares oferecendo uma alternativa de tratamento mais conservadora e com menor custo ao paciente.

Os mini-implantes sendo utilizados na forma, no tamanho, no local de inserção corretos e com pacientes criteriosamente selecionados (idade adequada e condições periodontais apropriadas) para o tratamento apresentam grande eficácia no movimento mesial dos molares, simplificando, assim, a mecânica ortodôntica.

Para o sucesso do tratamento durante a mesialização do molar com o auxílio de mini-implantes, o ortodontista deve estar atento à uma possível rotação do molar associando, assim, diferentes estratégias de controle desta rotação e posicionamento vertical à mecânica ortodôntica de escolha para o movimento mesial do dente.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO T. M. Ancoragem esquelética com mini-implantes. *Ortodontia: arte e ciência*, Dental Press, Maringá, p.496, 2007.

ARAÚJO, T. M. et al. Ancoragem esquelética em ortodontia com mini-implantes. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, Maringá, v.11, n.4, p.126-156, 2006.

BLOCK, M. S., HOFFMAN, D. R. A new device for absolute anchorage for orthodontics. *American Journal Orthodontic Dentofacial Orthopedics*, v.107, n.3, p.251-258, mar., 1995.

CELENZA, F.; HOCHMAN, M. N. Absolute anchorage in orthodontics: direct and indirect implant-assisted modalities. *J Clin Orthod*, Boulder, v. 34, no. 7, p. 397-402, 2000. *In*: SCHETTINO, Francisco de Carvalho: Ancoragem esquelética na odontologia com uso de mini-implantes: fatores que influenciam na sua estabilidade. Uma revisão de literatura. 2012. 10f. Monografia (Especialização do curso de especialização em implantodontia) - Instituto de Estudos da Saúde, 2012.

COSTA, A.; RAFFAINL, M.; MELSEN, B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.*, v.13, n.3, p.201-9, 1998.

FORTINI, A.; CACCIAFESTA, V.; SFONDRINI, M. F.; CAMBI, S.; LUPOLI, M. Clinical Applications and Efficiency of Miniscrews for Extradental Anchorage. *Orthodontics*, v.1, n.2, 2004.

GAINSFORTH, B. L., HIGLEY, L. B. A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. *Am J Orthodontics Oral Surg.*, v.31, p.406-16, 1945. *In*: NAMIUCHI Jr, O. K.; HERDY, J. L.; FLÓRIO, F. M.; MOTTA, R. H. L. Utilização do mini-implantes no tratamento ortodôntico. *RGO - Rev Gaúcha Odontol.*, Porto Alegre, v.61, s.0, p.453-460, jul./dez., 2013.

HALIMI, A.; BENYAHIA, H.; DOUKKALI, A.; AZEROUAL, M. F.; ZAOUI, F. A systematic review of force decay in orthodontic elastomeric power chains. *International Orthodontics.*, v.10, p.223-40, 2012. *In*: STANGLER, L.; MENEZES, L. M.; LIMA, E. M. Mecânicas de mesialização utilizando ancoragem esquelética. *Revista Ortodontia Gaúcha*, v.XVIII, n.2, jul-dez., 2014.

JANSON, M. R. P.; JANSON, R. R. P.; MARTINS, P. F. Tratamento interdisciplinar I: considerações clínicas e biológicas na verticalização de molares. *Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial*, Maringá, v.6, n.3, p.87-104, 2001.

JANSON, M. Verticalização de molares. In: \_\_\_\_\_. Ortodontia em adultos e tratamento interdisciplinar. Maringá: Dental Press, p. 129-167, 2008.

JANSON, M.; SILVA, D. A. F. Mesialização de molares com ancoragem em mini-implantes. R Dental Press Ortodon Ortop Facial, Maringá, v.13, n.5, p. 88-94, set.-out. 2008.

JARDIM, F. L. Utilização de mini-implante na ortodontia. Revista Saúde e Pesquisa, v.2, n.3, p.417-426, set./dez. 2009.

JOSGRILBERT, L. F. V.; HENRIQUES, J. F. C.; HENRIQUES, R. P.; TIRLONI, P.; KAYATT, F. E.; GODOY, H. T. A utilização dos mini-implantes na mecânica ortodôntica contemporânea. Rev. Clín. Ortodon. Dental Press, Maringá, v.7, n.4, ago./set. 2008.

KANOMI R. Mini-implant for orthodontic anchorage. J Clin Orthod., v.31, n.11, p.763-767, nov. 1997. In: BIRTE MELSEN. Mini-Implants: Where Are We? JCO, v.XXXIX, n.9, 2005.

KOKICH, V. Entrevista Dr. Vincent Kokich. Rev. dental Press Ortodon. Ortop. Facial, Maringá, v.11, n.6, p. 19-23, 2006.

KRAVITZ, N. D; JOLLEY, T. Mandibular Molar Protraction with Temporary Anchorage Devices. JCO, v.XLII, n.6, p.351-355, 2008.

KYUNG H., PARK H., BAE S., SUNG J., KIM I. Development of orthodontic microimplants for intraoral anchorage. J Clin Orthod, v.37, n.6, p.321-328, 2003. In: SCHEMANN-MIGUEL, FABIO. Estudo comparativo da resistência à torção de mini-implantes ortodônticos, submetidos à reinserção óssea. 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

LABOISSIÈRE Jr, M.; VILLELA, H.; BEZERRA, F.; LABOISSIÈRE, M.; DIAZ, L. Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos. Complicações e fatores de risco (Trilogia - Parte III). Implanto News, v.2, n.2, mar-abr, 2005 (b)

LABOISSIÈRE JUNIOR, T.; VILLELA, H.; BEZERRA, F.; LABOISSIÈRE, M.; DIAZ, L. Ancoragem ortodôntica absoluta utilizando microparafusos de titânio: protocolo clínico. Implant News. v.2, n.1, p.33-9, 2005 (a). In: NAMIUCHI JUNIOR, O. K.; HERDY, J. L.; FLÓRIO, F. M.; MOTTA, R. H. L. Utilização do mini-implantes no tratamento ortodôntico. Rev Gaúcha Odontol., Porto Alegre, v.61, s.0, p. 453-460, jul./dez., 2013.

LEE, J. S.; KIM, J. K.; PARK, Y-C.; VANARSDALL, R. L. Jr. Applications of Orthodontic Mini-Implants. 1ed, Chicago: Quintessence Publishing Co, 2007.

MARASSI, C. CARLO MARASSI responde (Parte 1): Quais as principais aplicações clínicas e quais as chaves para o sucesso no uso dos mini-implantes em Ortodontia. Rev. Clín. Ortodon. Dental Press, Maringá, v.5, n.4, ago./set. 2006.

MARASSI, C.; LEAL, A.; HERDY, J. L. Mini-implantes como método de ancoragem em ortodontia. In: SAKAI E. et al. Nova visão em ortodontia – ortopedia funcional dos maxilares. 3a ed; São Paulo: Ed Santos, 2004b.

MARASSI, C.; LEAL, A.; HERDY, J. L.; CHIANELLI, O.; SOBREIRO, D. Uso de mini-implantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. Ortodontia SPO, v.38, n.3, jul-set., 2005.

MARASSI, C.; MARASSI, C.; COZER, T. B. Capítulo 1: Mini-implantes Ortodônticos. Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares, 1ed, SPO, Santos, 2008, p 199-208.

NAMIUCHI Jr, O. K.; HERDY, J. L.; FLÓRIO, F. M.; MOTTA, R. H. L. Utilização do mini-implantes no tratamento ortodôntico. RGO - Rev Gaúcha Odontol., Porto Alegre, v.61, s.0, p.453-460, jul.-dez., 2013.

RUELLAS, A.C.O. Biomecânica aplicada à clínica. Maringá: Dental Press; 2013. 272 p.

STANGLER, L.; MENEZES, L. M.; LIMA, E. M. Mecânicas de mesialização utilizando ancoragem esquelética. Revista Ortodontia Gaúcha, v.XVIII, n.2, jul-dez. 2014.

STEPOVICH, M. A clinical study of closing edentulous spaces in the mandible. Angle Orthod., v.49, n.4, p.227-233, 1979.

TURLEY, P. K.; KEAN, C.; SCHUR, J.; STEFANAC, J.; GRAY, J.; HENNES, J.; POON, L. C. Orthodontic force application to titanium endosseous implants. The Angle Orthodontis, p.151-162, 1988.

VILLELA, H. M.; SAMPAIO, A. L. S.; BEZERRA, F. Use of orthodontic miniscrews in asymmetrical corrections. Dental Press J. Orthod. v.13, n.5, p.107-117, 2008.

VILLELA, H.; BEZERRA, F.; LABOISSIÈRE Jr., M. Microparafuso ortodôntico de titânio auto-perfurante (MPO): novo protocolo cirúrgico e atuais perspectivas clínicas. Innovations Implant Journal, v.01, n.01, 2006.