

**FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE**

**LEONARDO MESQUITA DE ARAÚJO**

**EFICÁCIA E LIMITAÇÕES DA VERTICALIZAÇÃO DE MOLARES  
COM MINI-IMPLANTES POR MEIO DE ANCORAGEM ESQUELÉTICA:  
REVISÃO DE LITERATURA**

**GUARULHOS/SP**

**2020**

**LEONARDO MESQUITA DE ARAÚJO**

**EFICÁCIA E LIMITAÇÕES DA VERTICALIZAÇÃO DE MOLARES  
COM MINI-IMPLANTES POR MEIO DE ANCORAGEM ESQUELÉTICA:  
REVISÃO DE LITERATURA**

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

**Área de concentração: Ortodontia**

**Orientador: Prof. Dr. Cassiano Arashiro**

**GUARULHOS /SP**

**2020**

Leonardo Mesquita de Araújo  
Eficácia e Limitações da Verticalização de Molares com Mini-  
Implantes para a Ancoragem Esquelética: revisão de literatura /  
Leonardo Mesquita de Araújo.  
35 f. ; il.  
Orientação de Prof. Dr. Cassiano Arashiro  
Monografia (Especialização) – Faculdade Sete Lagoas – 2020.  
1. 2. 3. 4.  
1. Título.  
II. Cassiano Arashiro

**FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE**

Monografia intitulada **“Eficácia e Limitações da Verticalização de Molares com Mini-Implantes para a Ancoragem Esquelética: revisão de literatura”** de autoria do aluno **Leonardo Mesquita de Araújo**, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Orientador. Prof. Dr. Cassiano Arashiro

---

Professor Examinador Dr.

---

Professor Examinador Dr.

Guarulhos \_\_\_\_/\_\_\_\_/2020.

## RESUMO

Os mini-implantes oferecem uma ancoragem esquelética com minimização dos efeitos colaterais, neutralizando o movimento indesejado da unidade de ancoragem e viabilizando, em casos que necessitem de uma verticalização, um emprego direto da força ao dente ou segmento alvo. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi revisar a literatura a respeito da eficácia e limitações da verticalização de molares utilizando ancoragem esquelética. Esta terapia induz um movimento dentário ideal em um período menor de tratamento, em torno de dois a quatro meses, e neoformação óssea na região mesial após seis meses do tratamento. Por conta de tais vantagens, vem sendo considerada uma das mais eficientes e mais seguras quando comparada às outras técnicas de ancoragem. Portanto, é possível obter com a ancoragem com mini-implante uma movimentação mais intensa da raiz do dente a ser verticalizado, enquanto na técnica convencional ocorre uma maior movimentação da coroa do dente. Embora promissores, os mini-implantes como ancoragem apresentam algumas desvantagens como, por exemplo, a inflamação ao redor do dispositivo, provocada sobretudo pelo seu desenho associado à higienização deficiente paciente. Nos estudos analisados os autores utilizam tanto a ancoragem direta como a ancoragem indireta, uma vez que ambas impedem a ocorrência de movimento indesejado, todavia, ressalta-se que ancoragem indireta se não bem realizada pode provocar, a partir de erros técnicos, movimentos indesejados. Assim sendo, cuidados são necessários para o sucesso da estabilidade, como correta aplicação da técnica cirúrgica, indicação clínica adequada, uso de forças ortodônticas apropriadas, que nos estudos consultados variaram entre 50 a 200g, sendo que as forças leves, de até 150 gramas são descritas como preferíveis.

**Palavras-chave:** Tratamento Ortodôntico; Verticalização de Molares; Mini-Implantes.

## ABSTRACT

Mini-implants offer skeletal anchorage with minimization of side effects, neutralizing the unwanted movement of the anchoring unit and making it possible, in cases that require verticalization, to directly apply force to the target tooth or segment. Therefore, the objective of this study was to review the literature regarding the effectiveness and limitations of vertical molar utilization using skeletal anchorage. This therapy induces an ideal tooth movement in a shorter treatment period, around two to four months, and bone neof ormation in the mesial region after six months of treatment. Because of these advantages, it has been considered one of the most efficient and safest when compared to other anchoring techniques. Therefore, it is possible to obtain with the mini-implant anchorage a more intense movement of the root of the tooth to be verticalized, while in the conventional technique a greater movement of the tooth crown occurs. Although promising, mini-implants as anchorage have some disadvantages, such as, for example, the inflammation around the device, caused mainly by its design associated with poor patient hygiene. In the studies analyzed, the authors use both direct and indirect anchoring, since both prevent the occurrence of undesired movement, however, it is noteworthy that indirect anchoring if not well done can cause, from technical errors, unwanted movements. Therefore, care is necessary for the success of stability, such as correct application of the surgical technique, appropriate clinical indication, use of appropriate orthodontic forces, which in the studies consulted ranged from 50 to 200g, with light forces of up to 150 grams being described as preferable.

**Keywords:** Orthodontic Treatment; Molar Uprighting; Mini-Implants.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ancoragem indireta por meio de dois mini-implantes.....	12
Figura 2 – Desenho esquemático de mola “M” com ativação e movimento.....	13
Figura 3 – (A) Mola pré-ativada; e (B) Mola ativada.....	13
Figura 4 – Mecânica de verticalização com arco segmentado e mini-implante.....	14
Figura 5 – Mecânica de verticalização com arco segmentado e mini-implante.....	14
Figura 6 – Cantilever duplo associado à ancoragem indireta.....	15
Figura 7 – Verticalização de molares com mini-implante na região retromolar .....	16
Figura 8 – Verticalização de molares com mini-implante na região retromolar .....	17
Figura 9 – Mecânica versátil de verticalização de molares impactados.....	17
Figura 10 – Mola para verticalização de molares apoiada em mini-implante.....	18
Figura 11 – Fotografias intrabucais iniciais.....	20
Figura 12 – Instalação do aparelho fixo inferior e início do alinhamento e nivelamento com a verticalização do segundo molar inferior esquerdo.....	21
Figura 13 – Alinhamento e nivelamento dos arcos superior e inferior e ativação do cantiléver de verticalização e mesialização do molar inferior.....	21
Figura 14 – Elásticos intermaxilares para correção da Classe II dentária.....	22
Figura 15 – Fotos intrabucais finais.....	22
Figura 16 – Radiografia panorâmica inicial.....	23
Figura 17 – Radiografia panorâmica final.....	23
Figura 18 – Direção da força da ativação na mecânica de verticalização.....	24
Figura 19 – Tipos de mecânica ativação com cadeia elástica.....	26
Figura 20 – Visão radiográfica e clínica do tubo molar vestibularmente.....	27

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CA	Mola convencional de verticalização
KMs	Kissing molars
MIA	Mola de verticalização com ancoragem em mini-implantes
NiTi	Níquel-titânio
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
TMA	Titânio molibidênio



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	08
2. PROPOSIÇÃO .....	10
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	11
4. DISCUSSÃO .....	31
5. CONCLUSÃO.....	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	34

## 1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, a estética no âmbito da Odontologia, sobretudo na Ortodontia, representa uma das fontes de satisfação e realização, em razão de proporcionar ao paciente condições de concretizar o desejo de apresentar um sorriso perfeito, uma vez que o profissional que se dedica a essa especialidade tem-se mostrado cada vez mais capacitado para satisfazer os padrões estéticos estabelecidos na sociedade contemporânea. Assim sendo, tem-se uma demanda na faixa etária adulta mostrando grande interesse por um sorriso saudável e harmônico sendo, portanto, presença constante na clínica diária, almejando uma parcela obter melhor tonalidade nos dentes e outra o alinhamento dentário (ALVES & ARAS 2015).

Em relação aos pacientes na faixa etária adulta que buscam o alinhamento dentário com o tratamento ortodôntico, é bastante comum apresentarem a perda precoce dos primeiros molares decíduos ou permanentes, responsável pela migração e inclinação mesial de segundos e/ou terceiros molares, dependendo do dente extraído ou não erupcionado, que impedem uma adequada distribuição das cargas axiais das forças de oclusão prejudicando todo sistema estomatognático, além de dificultar o tratamento da má oclusão (RUELLAS et al., 2013; TAGAWA et al., 2015).

Além da perda precoce, tem-se a impacção de segundos molares que corresponde a uma anomalia relativamente rara, sendo a real prevalência desconhecida, girando em torno de 0,03%, com maior frequência unilateral e na mandíbula. Apresenta predileção pelo sexo masculino e do lado direito, e comumente o molar encontra-se mesioinclinado. Tal situação já pode ser observada em idades por volta dos doze anos, época correta de erupção destes elementos (MACIEL et al., 2014).

Convém ressaltar que nos pacientes com inclinação mesial comumente observa-se formação de defeitos ósseos e bolsas periodontais nas regiões mesiais dos molares, sendo possível ainda a ocorrência de migração distal de pré-molares, extrusão do dente antagonista, contatos prematuros em relação cêntrica, interferências oclusais no decorrer dos movimentos de lateralidade e protrusão e, como consequência, a articulação temporomandibular pode ser comprometida, exigindo, portanto, uma intervenção terapêutica (CARDOSO; BARONE, 2012; REDDY et al., 2013; ).

Dentre as opções disponíveis no âmbito da Ortodontia para a correção da inclinação mesial, indica-se a verticalização de molares com mini-implantes, visando restabelecer à normalização oclusal funcional e periodontal, tornando as raízes posicionadas perpendiculares ao plano oclusal para que possam resistir às forças oclusais e, portanto, facilitando o plano de inserção da prótese paralela ao longo eixo do dente (RUELLAS et al., 2013; NOGUEIRA *et al.*, 2017).

Os mini-implantes representam uma terapêutica recente cujos resultados vêm apresentando-se promissores, já que na maior dos casos de inclinação de molares, a verticalização necessita ser realizada sem desencadear extrusão, sob pena de gerar trauma oclusal com significativa mobilidade e, por conseguinte, tendência à mordida aberta. Assim sendo, o maior desafio no tratamento ortodôntico ao se verticalizar um molar é impossibilitar que ocorra a sua extrusão. Contudo, as mecânicas tradicionais empregadas na verticalização de molares frequentemente promovem forças extrusivas, além de gerarem muitas tensões nas estruturas de suporte ao redor do dente a ser movimentado (CARDOSO; BARONE, 2012; LOCKS; LOCKS; LOCKS, 2015; CLAUDINO *et al.*, 2018).

Frente a esta evidência, intenciona-se, nessa oportunidade, revisar os estudos que utilizam os mini-implantes como ancoragem esquelética para a verticalização de molares, que embora sejam descritos como eficazes para o controle do movimento com o mínimo de efeito colateral e redução do tempo de tratamento, apresentam algumas limitações em relação aos aspectos anatômicos, clínicos e cirúrgicos para a colocação.

## **2. PROPOSIÇÃO**

Analisar a aplicação de mini-implantes na Ortodontia como recurso de ancoragem esquelética na verticalização de molares, a partir das suas características bem como eficácia e limitações.

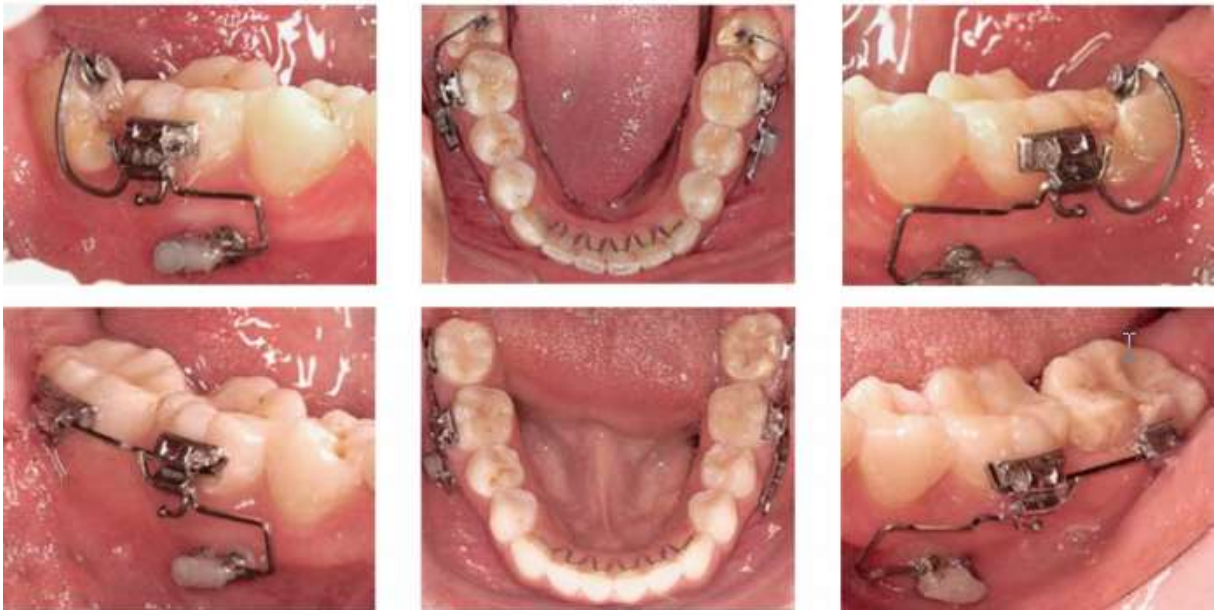
### 3. REVISÃO DE LITERATURA

Estudos vêm sendo conduzidos a fim de elucidar a aplicação de mini-implantes na Ortodontia como recurso de ancoragem esquelética na verticalização de molares, como, por exemplo, Matteo *et al.* (2005), que elaboraram um método para a verticalização de molares inferiores inclinados para mesial, utilizando ancoragem em mini-parafusos colocados na região de linha oblíqua externa da mandíbula. Foram selecionados três pacientes entre 40 a 48 anos (dois do gênero feminino, um do gênero masculino), com molares inferiores inclinados para mesial e distalmente posicionados às áreas edêntulas. Os molares a serem verticalizados apresentavam uma inclinação para a mesial maior que 20°. Os mini-implantes selecionados para inserção foram de osteossíntese, com 1.6mm de diâmetro por 10 a 12 mm de comprimento, para a escolha do comprimento dos parafusos considerou-se a espessura muco-gengival de cada caso. Após a inserção dos mini-parafusos, foram realizadas suturas deixando suas cabeças exteriorizadas. Uma semana após a remoção das suturas, cargas ortodônticas de 150 a 200 gramas/força foram aplicadas através de forças elásticas. Verificou-se que alguma inflamação ao redor dos mini-parafusos, mas foi controlada com procedimentos de higienização. Os autores concluíram que o uso de mini-parafusos representa uma alternativa efetiva de ancoragem ortodôntica na verticalização de molares inferiores. Apresentaram como desvantagem no uso dos mini-parafusos a inflamação observada ao redor dos dispositivos e como vantagem o baixo custo financeiro.

Bicalho, Bicalho e Laboissière Júnior (2009) apresentaram um caso clínico de utilização de ancoragem esquelética indireta para verticalização de molares inferiores. A paciente, de 16 anos e 9 meses, já havia sido previamente tratada com a extração dos quatro segundo molares (superior e inferior). Apesar das extrações os terceiros molares irromperam horizontalizados. Foram então instalados dois mini-parafusos autoperfurantes com 1,6mm de diâmetro, 8mm de comprimento e 1mm de transmucoso, com slot na cabeça, por vestibular na região entre os segundo pré-molares e os primeiros molares inferiores. Em seguida foram colados tubos retangulares nos dentes 36 e 46 e botões linguais na oclusal do 38 e 48. Na sequência foi confeccionado o sistema de ancoragem indireta com fio .019 x .025" travado na mesial e distal do tubo auxiliar dos dentes 36 e 46 (Figura 1). O terceiro passo foi o sistema de verticalização, confeccionado com fio de titânio molibidênio

(TMA) .017 x .025” em um modelo de estudo e ajustado na cavidade oral para ser instalado nos tubos principais até os botões linguais colados na oclusal do 38 e 48. A cada três semanas eram feitas ativações. Após a verticalização de 45 dias foi colado tubo simples no 38 e 48 para alinhar e nivelar. O sucesso obtido ocorreu devido a incompleta formação radicular dos dentes 38 e 48 o que diminui a área radicular total a ser movimentada e a ausência de contato oclusal entre esses dentes e seus antagonistas permitindo a colagem do botão lingual na face oclusal. Os autores concluíram que a utilização de mini-parafusos para ancoragem ortodôntica esquelética tem demonstrado ser uma modalidade de tratamento eficiente não só para procedimentos de rotina da prática ortodôntica, mas principalmente para a resolução de casos considerados complexos ou difíceis.

Figura 1 – Ancoragem indireta por meio de dois mini-implantes.

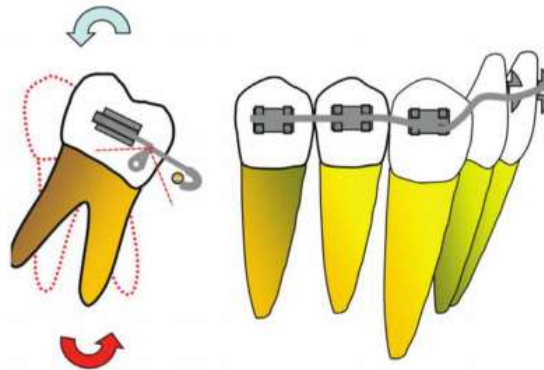


Fonte: (BICALHO; BICALHO; LABOISSIÈRE JÚNIOR, 2009, p. 66).

Pithon (2009) realizou a verticalização de molar inferior inclinado paramesial aplicando uma mola “M” apoiada em mini-implante (Figuras 2 e 3). A seleção do local de inserção do mini-implante foi justificada devido à necessidade de se ter uma alternativa nos casos onde não é possível sua inserção na região retromolar, como, por exemplo quando os terceiros molares ainda não foram extraídos e encontram-se intra ósseos ou com região retromolar estreita, desse modo a alternativa proposta foi posicionar o mini-implante na região mesial do molar. Confeccionou a mola com o fio

de secção retangular da liga aço inoxidável ou TMA dobrado na extremidade mesial do tubo molar em direção inferior para construção da alça com helicóide, na ponta, após a confecção da alça o fio foi dobrado e direcionado ao mini-implante que serve como apoio. Sua ativação é por meio de dobras tipback no segmento inserido no tubo e no segmento anterior apoiado no mini-implante, sem ativação de abertura ou fechamento da alça. A verticalização se dá por meio do movimento distal da coroa e mesial da raiz. A intenção é que o dente gire em torno de seu centro de resistência. O autor concluiu que a mola “M” constitui um recurso simples e eficaz para a verticalização do molar.

Figura 2 - Desenho esquemático de mola “M” com ativação dada e movimento a ser conseguido.



Fonte: (PITHON, 2009, p. 105).

Figura 3 – (A) Mola pré-ativada; e (B) Mola ativada.



Fonte: (PITHON, 2009, p. 102).

Lima *et al.* (2010), através de uma revisão de literatura, investigaram diversas indicações clínicas para o uso dos mini-implantes, constatando que para a

verticalização de molares foi possível a associação do arco segmentado com o mini-implante, por diminuir consideravelmente o tempo de tratamento, eliminando até mesmo a necessidade de montagem total do aparelho. Nesta mecânica tem-se a ativação do dispositivo, sem qualquer envolvimento dos dentes anteriores, tendo como resultado a eliminação de efeitos colaterais e agilidade de tratamento (Figura 4). Também apresentou-se a adaptação do arco segmentado e cabeça do mini-implante, como demonstrado na Figura 5. Na opinião dos autores, esta alternativa amplia o leque de soluções para este tipo de casuística, mas advertem um cuidado especial a ser tomado durante a confecção do arco, prevenindo eventuais lesões futuras.

Figura 4 - Mecânica de verticalização empregando arco segmentado e mini-implante.



Fonte: (LIMA *et al.*, 2010, p. 88).

Figura 5 - Mecânica de verticalização empregando arco segmentado e mini-implante.



Fonte: (LIMA *et al.*, 2010, p. 88).

Melo *et al.* (2011), através de uma revisão de literatura, apresentam em seu estudo algumas opções mecânicas para a verticalização de molares com auxílio de mini-implantes associados a cantilevers. Instalou-se um fio de aço inoxidável 0,019" x 0,025" no segmento de ancoragem e, para se obter o momento de força de



verticalização molar, foi confeccionado um cantiléver com fio de TMA 0,017" X 0,025" que foi inserido no tubo do molar a ser verticalizado e no fio do segmento de ancoragem. Os autores recomendam a confecção de cantilever duplo, associado à ancoragem indireta com mini-implantes para verticalização de molar com controle da extrusão ou, até mesmo, intrusão (Figura 6). Insere-se um cantiléver no tubo do molar que será verticalizado e ativado quando encaixado no segmento de ancoragem. O outro cantiléver é encaixado no tubo vertical cruzado fixo no fio do segmento de ancoragem e a outra extremidade quando ativada, gera uma força intrusiva no molar inclinado. Assim sendo, o segundo cantiléver foi feito de modo a gerar uma força intrusiva no molar que estava sendo verticalizado. Esse cantilever provoca, como efeitos colaterais, uma força extrusiva e um momento horário no segmento de ancoragem, que são, por sua vez, neutralizados pelo mini-implante. Os autores concluíram que a escolha da mecânica a ser empregada depende de diversos parâmetros, compreendendo características anatômicas da região de instalação dos mini-implantes e, até mesmo, do padrão facial do paciente. Em circunstâncias nas quais contraindica-se a extrusão do molar, como, por exemplo, em molares inclinados e com risco de exposição de furca, ou em casos de pacientes com padrão vertical, um sistema de cantilever duplo provoca um excelente controle mecânica. Já em situações onde foi favorável a extrusão do molar ou em pacientes com padrão horizontal, a utilização de um único cantilever, tanto com ancoragem direta quanto indireta, desencadeia resultados satisfatórios.

Figura 6 – Cantilever duplo associado à ancoragem indireta.



Fonte: (MELO *et al.*, 2011, p. 143).

Derton *et al.* (2012) demonstram duas abordagens para a verticalização de molares (Figuras 7 e 8). No primeiro caso utilizou-se tração elástica com um mini-implante inserido verticalmente na crista óssea alveolar na distal do dente a ser verticalizado. O paciente não possuía o segundo pré-molar inferior e o primeiro

molar migrou mesialmente sendo que havia contato entre a face mesial e distal do primeiro pré-molar inferior. No primeiro protocolo, um único mini-implante foi inserido distalmente ao molar a ser verticalizado, o mini-implante utilizado foi de 2mm de diâmetro e o comprimento deveria ser o mais longo possível, compatível com a distância do canal do nervo alveolar inferior e um elástico corrente foi aplicado ao dente, o ideal é fazer o uso de splints oclusais de resina para obter desocclusão do arco. Esse protocolo é indicado a pacientes que: apresentem espaço suficiente entre a parede distal do molar e o ponto mais anterior do ramo mandibular, apresentem cobertura de tecido mole fino e não possuam doença periodontal ativa. No segundo protocolo (técnica de Derton-Perini), dois mini-implantes com cabeças de fenda foram inseridos mesialmente ao molar a ser verticalizado, o mini-implante utilizado foi de 2mm de diâmetro em espaços desdentados ou 1,5mm em áreas interradiculares, o ângulo de inserção deve ser aproximadamente de 60° a 70° em relação a superfície óssea, o fio utilizado para ligar o dente ao mini-implante deve ser segmentado de liga de beta-titânio (TMA) 0,018"x0,025" e modelado de forma que ele seja encaixado passivamente nas cabeças dos mini-implantes. Indica-se esse protocolo quando o espaço entre a parede distal do molar e o ponto mais anterior do ramo é insuficiente. Os casos descritos mostraram como a utilização das duas diferentes abordagens de verticalização, utilizando como auxiliar a ancoragem de mini-implante, pode eficientemente verticalizar molares mandibulares mesialmente inclinados, sem grandes complexidades. Essas técnicas são menos sensíveis à perda de ancoragem e ao movimento indesejado. As duas abordagens da verticalização do molar mandibular foram consideradas eficazes. Os autores concluíram ser possível verticalizar molar de maneira eficiente sem aparelhos volumosos complexos ou perda da ancoragem.

Figura 7 – Verticalização de molares com mini-implante na região retromolar ou entre pré-molares.



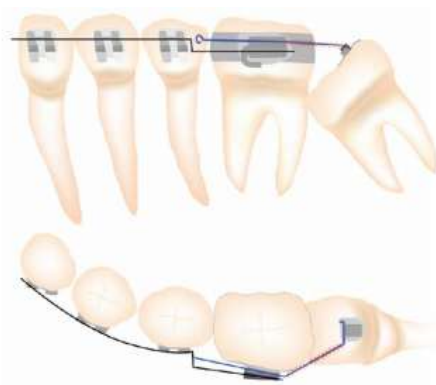
Figura 8 – Verticalização de molares com mini-implante na região retromolar ou entre pré-molares.



Fonte: (DERTON *et al.*, 2012, p. 140).

Ziegler (2012), apresentou uma solução clínica denominada de mecânica versátil de verticalização de molares impactados (Figura 9). Nesta, a força é reproduzida por um mini-implante colado na oclusão do molar impactado, através de um arco seccionado de 0,016" de aço inoxidável, passando passivamente no tubo do molar e no acessório colado no molar impactado, e uma mola 4 a 5mm maior do que a distância, instalada da distal do primeiro molar ao dente impactado (no caso, o segundo molar). Podem ser instalados: banda com tubo duplo ou tubo autoligado, nos primeiros molares; braquetes, tubos ou autoligado, no molar impactado; e aparelho fixo, utilizado como ancoragem, nos caninos e pré-molares ou em todos os dentes, se for um paciente ortodôntico. O autor conclui que a técnica promove, facilmente, o movimento do molar para distal e sua verticalização, em média de 1 a 2mm por mês, podendo ser adaptada a cada tipo de pacientes; contudo, existe uma força recíproca nos dentes de ancoragem, provocada pela mola, sobretudo na presença de um terceiro molar, devendo-se ter cuidado em pacientes com mordida aberta ou com Classe III, podendo ser utilizados elásticos de Classe III no decorrer da verticalização, para minimizar os efeitos colaterais.

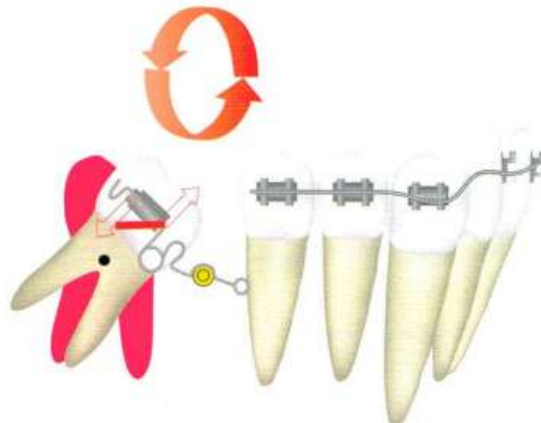
Figura 9 – Mecânica versátil de verticalização de molares impactados.



Fonte: (ZIEGLER, 2012, p. 218).

Ruellas et al. (2013) incorporaram uma mola suportada por mini-implante, para a verticalização de molares (Figura 10), cuja confecção se deu com fio de aço inoxidável ou TMA (0,018" x 0,025"), necessitando ser dobrada de posterior para anterior, deixando-se transpassar 4 mm além da extremidade final do tubo do molar, que posteriormente serviu para confecção de gancho; na extremidade mesial do tubo, o fio foi dobrado, em direção inferior, para confecção de alça com helicoide, promovendo maior flexibilidade; depois, deve ser dobrado e redirecionado para anterior, circundando o mini-implante. Realizou-se a ativação com dobra *tip-back* no segmento inserido no tubo molar, e com a abertura e fechamento das alças, de acordo com a função desejada, do seguinte modo: quando almeja-se verticalizar com movimento para distal das coroas e mesial das raízes, deverá ser executada a ativação *tip-back* sem ativar a alça; quando deseja-se apenas o momento mesial da raiz, realiza-se a ativação *tip-back* e a alça deverá ser levemente fechada (0,5mm), e apoiar-se um elástico em cadeia entre o gancho distal da mola e o mini-implante para potencializar esse momento; quando o planejamento é a instalação de implante ou prótese, o espaço deverá ser aberto, devendo-se abrir a alça da mola, mais a ativação *tip-back*. Os autores concluíram que é um método simples e eficiente para verticalização de molares, podendo ter movimentos diversos em conformidade com a ativação, sendo uma opção quando a inserção do mini-implante na região retromolar encontra-se contraindicada.

Figura 10 – Mola para verticalização de molares apoiada em mini-implante.



Fonte: (Ruellas et al., 2013, p. 46).

Melo et al. (2013) compararam o uso de ancoragem direta e indireta na verticalização de molares com mini-implantes. Para tanto, foram aplicados 181 mini-implantes em 102 pacientes com média de idade de 42.24 anos. Todos os

participantes do estudos necessitavam de movimento ortodôntico para fazer posteriormente a reabilitação com implantes ou próteses. Para ancoragem direta quando indicada intrusão foram empregados dois mini-implantes posicionados na crista alveolar com uma resina unida aos mini-implantes e um segmento de fio de TMA .017 x .025" ou .017 x .025" de aço inoxidável. Outra opção de ancoragem direta foi utilizar um *cantilever* diretamente no mini-implante. Para a ancoragem indireta um segundo fio .018 x .025" de aço inoxidável foi posicionado no mini-implante e nos braquetes colados nos pré-molares. Obteve-se a força de verticalização com o *cantilever* (TMA .017 x .025") consistindo em um pedaço de fio com uma extremidade inserida no tubo do molar e a outra aplicada na unidade reativa (pré-molares). Em casos de intrusão e verticalização dois cantileveres foram mecanicamente aplicados, neste caso insere-se o segundo cantilever em um tubo cruzado localizado entre o primeiro molar e o segundo pré-molar e amarra-se a outra ponta deste cantilever no tubo do molar para exercer a força de intrusão. Os autores concluíram que as ancoragens direta e indireta foram eficientes na verticalização de molar.

Horikawa *et al.* (2014) relataram caso clínico de verticalização de primeiro molar inferior em paciente do gênero feminino, 18 anos de idade, com assimetria facial, má-oclusão de Classe II, 1ª divisão, subdivisão esquerda, relação canina de Classe II. O tratamento consistiu de extrações atípicas dos dentes 15, 24 e dos segundos pré-molares inferiores, com perda de ancoragem nos molares. Após seis meses, o dente 46 apresentou inclinação mesial e havia necessidade de verticalizar o molar, tornando-o um ponto de ancoragem, para continuar a distalização do dente 44 e iniciar a retração do segmento anterior inferior, e depois superior, do lado esquerdo. Um mini-implante de 6 x 1,5 mm, perfil transmucoso de 2 mm foi instalado entre os dentes 43 e 44, um pouco abaixo do terço cervical dos dentes, localização possível devido ao diastema criado pela distalização do dente 44. O dispositivo de verticalização consistiu de uma mola confeccionada com fio retangular de titânio molibdênio aplicado no tubo molar e no segmento anterior apoiado no mini-implante. O molar foi verticalizado por inclinação distal da coroa, girando em torno do seu centro de resistência, em aproximadamente dois meses, mantendo esta posição até o final do tratamento. Os autores concluíram no estudo que a verticalização de molares exige o conhecimento prévio da posição final do dente para otimizar a localização do mini-implante e as forças ortodônticas aplicadas sobre o dispositivo.

Valarelli *et al.* (2014) apresentam um caso clínico em que foi realizada a verticalização e mesialização de molares inferiores com ancoragem absoluta por meio de mini-implante associado a braços de força feitos com fios de TMA e elástico corrente. O tratamento foi iniciado pelos dentes inferiores com a instalação do aparelho fixo pré-ajustado, prescrição Roth, canaleta 0,022". Nessa ocasião foi inserido o fio 0,012" de níquel-titânio (NiTi) super elástico para realização do alinhamento do arco inferior. Desde o início do tratamento foi instalado um mini-implante da marca SIN, de diâmetro 1,6 mm, no rebordo alveolar, na região vestibular entre os dentes 34 e 35 e confeccionado um cantilever de verticalização com fio TMA 0,017" x 0,025", que foi inserido no tubo acessório do dente 37 e apoiado no mini-implante. O cantilever era ativado mensalmente. A ativação consistia na abertura do helicóide, fazendo com que a porção do cantilever que encaixava no mini-implante ficasse abaixo do mesmo. Dessa maneira, o mesmo era levado até a posição de encaixe e assim gerava-se uma força de extrusão da parte mesial do molar inferior e consequente verticalização desse dente (Figuras 11 a 15). Os autores concluíram ser possível realizar o fechamento dos espaços desde que o paciente apresente condições biológicas favoráveis, eliminando assim, a necessidade de reabilitações protéticas.

Figura 11 – Fotografias intrabucais iniciais.



Fonte: (VALARELLI *et al.*, 2014, p. 218).

Figura 12 – Instalação do aparelho fixo inferior e início do alinhamento e nivelamento com a verticalização do segundo molar inferior esquerdo.



Fonte: (VALARELLI et al., 2014, p. 219).

Figura 13 – Alinhamento e nivelamento dos arcos superior e inferior e ativação do cantiléver de verticalização e mesialização do molar inferior.



Fonte: (VALARELLI et al., 2014, p. 221).

Figura 14 – Elásticos intermaxilares para correção da Classe II dentária.



Fonte: (VALARELLI et al., 2014, p. 221).

Figura 15 – Fotos intrabucais finais.



Fonte: (VALARELLI et al., 2014, p. 223).

Tagawa *et al.* (2015) apresentaram uma opção simples de mecânica de verticalização de segundo molar inferior em paciente adulto com auxílio de mini-implante para posterior reabilitação com implante osseointegrado. A paciente procurou a clínica para recuperação de espaço protético e instalação de implante no



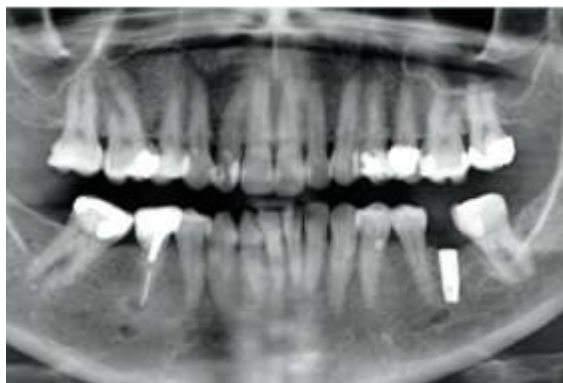
dente 36. Como plano de tratamento foi proposta a exodontia do terceiro molar inferior. Após o período de três meses, foi instalado o mini-implante na região do trígono retromolar com ativação imediata para verticalização do segundo molar inferior. Para realização de tal movimento, foi executada a bandagem e cimentação deste elemento dentário e utilizada uma ligadura elástica em corrente. O sistema era encaixado em uma das extremidades no mini-implante e na outra em um botão soldado na banda do segundo molar inferior na face mesial. A ativação ocorria a cada quinze dias com a troca do sistema e a força empregada era de 150g. Após três meses, ocorreu a verticalização do dente 37, o mesmo permaneceu amarrado ao mini-implante até a instalação do implante do elemento 36 (Figuras 16 e 17). Os autores concluíram que a paciente foi muito beneficiada com este tipo de tratamento, pois teve a correção do segundo molar inferior inclinado em apenas três meses, além da visível neoformação de tecido ósseo na região mesial do mesmo dente após seis meses, resultando em uma melhor condição para instalação de um futuro implante na região do dente ausente.

Figura 16 – Radiografia panorâmica inicial.



Fonte: (TAGAWA *et al.*, 2015, p. 52).

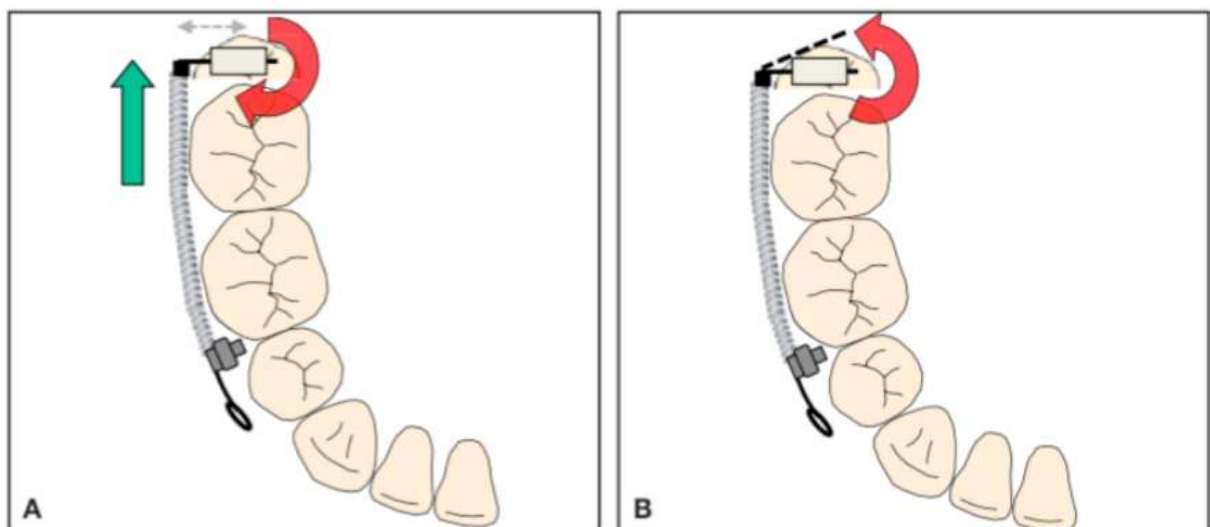
Figura 17 – Radiografia panorâmica final.



Fonte: (TAGAWA *et al.*, 2015, p. 53).

Nienkemper *et al.* (2016) apresentaram uma mecânica de tratamento com modificações visando evitar a necessidade de exposição cirúrgica da superfície vestibular do dente. O método foi seccionado e descrito como excelente para a verticalização de terceiros molares retidos mesialmente, sem a necessidade de aparelhos fixos completos. Para tanto, inseriram ligeiramente acima da borda mucogengival, em angulo obliquo, um mini-implante Dual-Top, com a cabeça do parafuso paralela ao plano oclusal. Na região oclusal do terceiro molar impactado ligando as cúspides distais foi colado um tubo de molar; um fio de aço inoxidável de 0,018" foi dobrado verticalmente do tubo até o nível do slot do mini-implante com um batente de fixação na curva vertical; uma mola de níquel titânio foi colocada entre o batente e o mini implante com força de 100g (Figura 18A), correndo paralelo ao plano oclusal e terminando com um loop de alguns milímetros a mesial do mini-implante, o fio escolhido foi o redondo por permitir uma rotação dentro do tubo. Como a força aplicada é vestibular, acaba gerando um momento no sentido horário no terceiro molar, causando assim rotação distal. Para neutralizar esse efeito confeccionou uma dobra distal antes da inserção do fio no tubo do molar, gerando um momento anti-horário (Figura 18B). Os autores concluíram que esta proposta apresenta como vantagem a utilização da cúspide distal para fixação do tubo, pois costuma ser acessível sem necessidade de exposição cirúrgica.

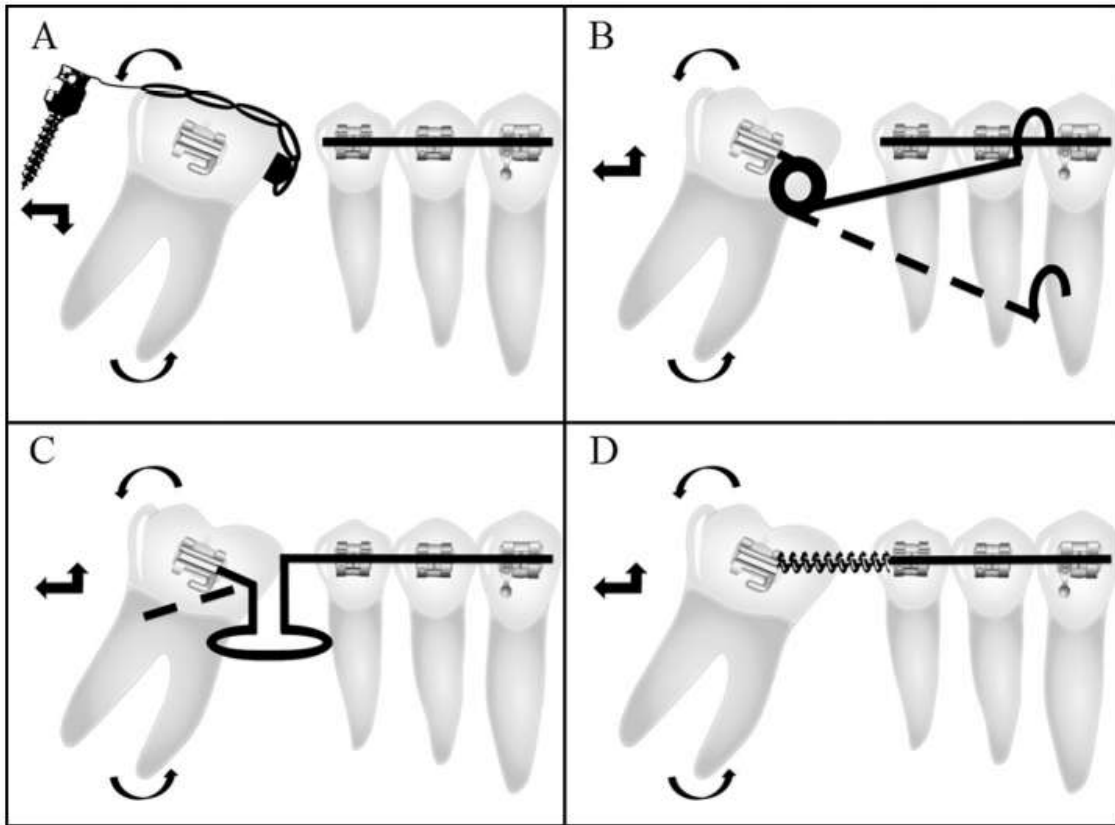
Figura 18 – Direção da força da ativação, do momento e da dobra distal na mecânica de verticalização. (A): A força aplicada pela mecânica vertical gera um momento no terceiro molar no sentido horário, causando rotação distal. (B) Para neutralizar esse efeito, o fio é dobrado distalmente antes da inserção no tubo molar, gerando momento no sentido anti-horário.



Os resultados da meta-análise conduzida por Reynders e Ladu (2017) mostraram que os mini-implantes são mais eficazes do que os métodos convencionais de reforço de ancoragem. Foram selecionados 14 estudos, sendo sete ensaios clínicos randomizados e sete ensaios clínicos controlados, totalizando 303 pacientes que receberam mini-implantes para ancoragem esquelética e 313 controles. No geral, a qualidade dos estudos foi considerada moderada. O grupo intervenção apresentou perda de ancoragem significativamente menor do que o grupo controle. Em média, os mini-implantes possibilitaram a preservação de ancoragem 1,86 mm a mais do que os métodos convencionais. A diferença média de 2 mm parece não apenas estatística, mas também clinicamente significativa. No entanto, os resultados devem ser interpretados com cautela devido à qualidade moderada dos estudos incluídos. Os autores concluíram que mais estudos de alta qualidade sobre este assunto são necessários para permitir tirar conclusões mais confiáveis.

Abrão et al. (2018) estudaram experimentalmente as distribuições de tensão em diferentes técnicas de verticalização de molares foram analisadas e comparadas a partir do modelo fotoelástico, em casos com ausência de primeiro molar inferior e mesio-inclinação do segundo. Foram escolhidos quatro tipos de mecânicas: mini-implante posicionado na região retromolar, cantilever, T-loop e mola aberta, com forças aplicadas nas intensidades de 50, 100, 150, 200, 250 e 300g. Os resultados obtidos evidenciaram menores médias de tensão na zona cervical da raiz mesial com o mini-implante, já as maiores médias foram observadas com a utilização do cantilever. No grupo mini-implante a maior concentração de tensões foi observada na zona cervical da raiz distal (Figura 19A). A mola cantiléver apresentava muitas tensões na zona cervical da raiz mesial (Figura 19B). Na amostra de mola em T, as tensões estavam particularmente na zona apical da raiz mesial (Figura 19C). A mola aberta revelou tensões na zona cervical e apical da raiz mesial, todavia em menor intensidade (Figura 19D). Os autores concluíram que a técnica mais eficiente e segura foi o mini-implante, quando comparado com as outras três técnicas, em razão do menor efeito colateral, como a reabsorção e a extrusão do molar e a mola cantilever teve o maior meio de deformação na zona radicular. Acrescenta-se que todas as mecânicas são biologicamente aceitáveis desde que as forças aplicadas sejam leves, de até 150g.

Figura 19 - Tipos de mecânica (A) ativação com cadeia elástica passando sobre o segundo molar até o mini-implante, criando inclinação distal da coroa e inclinação mesial da raiz, o que resulta em verticalização do molar com componentes de distalização e intrusão; (B, C e D) respectivamente, ativação da mola cantiléver, ativação da mola em T-loop e ativação da mola aberta, todos criando inclinação distal da coroa e inclinação mesial da raiz, o que resulta em verticalização do molar com distalização e componentes de extrusão.



Fonte: (ABRÃO *et al.*, 2018, p. ).

Barros *et al.* (2018) apresentaram um cantilever ancorado de modo esquelético, que adota o princípio de torque para verticalizar molares KMs “kissing molars (molares beijando)”, conhecidos pela impacção incomum dos dentes compreendendo dois molares mandibulares inferiores inclinados de maneira grave, com suas superfícies oclusais posicionadas coroa a coroa e com as raízes se direcionando em sentidos opostos. Esse cantilever é de fácil confecção, instalação e ativação, mas somente indicado em KMs Classe I (impacções entre o primeiro e o segundo molares). Foi proposto um cantilever de estrutura retangular em aço inoxidável (0,019 x 0,025), um mini-implante foi inserido entre o canino e o primeiro pré-molar para evitar os efeitos colaterais indesejáveis de força de intrusão. Ao contrário da mecânica cantilever usual, este novo dispositivo de verticalização adota o princípio do torque para mover as raízes em uma direção mesio-distal. O torque tradicional se refere a uma força de torção empregada para produzir movimento

dentário em uma direção buco-lingual, para obter este novo efeito de torque, um tubo ortodôntico foi colado com seu slot no sentido buco-lingual na superfície oclusal do dente impactado (Figura 20 A e B). O cantilever é ativado por meio de torção (Figura 20 C e D), inserido no tubo molar, gerando um momento de força mesio-distal aplicado nas raízes molares, desencadeando um efeito de verticalização. Esse cantilever realiza um movimento extenso de verticalização da raiz com efeitos colaterais mínimos, permitindo um manuseio clínico mais fácil dos KMs. Os autores concluíram que o tratamento bem-sucedido de KMs sintomáticos, envolvendo os primeiros e segundos molares, foi obtido com este cantilever, sendo, portanto, possível considerar a mecânica de verticalização e o dispositivo ortodôntico sugeridos como uma alternativa mais conservadora para a extração de KMs, dependendo da idade do paciente, dentes envolvidos em KMs, gravidade da inclinação e posições de impactação.

Figura 20 – (A e B) visão radiográfica e clínica do tubo molar vestibularmente posicionado na superfície oclusal do KM; (C e D) um cantilever torcido (ativado) foi inserido no tubo molar para obter o movimento da raiz mesio-distal e a verticalização KM. A ancoragem esquelética foi utilizada para prevenir os efeitos colaterais verticais cantilever na arcada dentária.



Fonte: (BARROS *et al.*, 2018, p. 596).

Magkavali-Trikka, Emmanouilidis e Papadopoulos (2018), através de uma revisão sistemática da literatura, analisaram o uso de mini-implantes como uma alternativa de tratamento para a verticalização de molares inferiores. Buscas dos estudos foram realizadas por dois revisores independentes para identificar os mais relevantes, publicados até 27 de janeiro de 2017. Após a exclusão de todos os artigos irrelevantes, apenas 17 estudos foram incluídos, apresentando 27 casos de verticalização de molares inferiores em todos os planos usando tração direta e indireta por força de mini-implantes. Em relação à avaliação da qualidade, a pontuação média dos estudos incluídos foi de 13,2, indicando uma metodologia

bastante pobre implementada na maioria dos casos incluídos. Os autores concluíram que devido às vantagens, os mini-implantes representam uma alternativa de tratamento exclusiva e constituem uma solução confiável para o tratamento de molares inclinados ou impactados. Em relação à aplicação de força, o método direto se destacou como o mais simples, pois requer um mini-implante e um único suporte ou fixação de botão, minimizando o desconforto do paciente e também reduzindo o tempo de cadeira em comparação com uma ancoragem indireta mais complexa. A conexão direta de mini-implante com o dente alvo elimina a possibilidade de movimento indesejado da unidade de ancoragem, que pode ocorrer mesmo com a ancoragem de mini-implante indireta como resultado de erros técnicos. No entanto, a ancoragem direta tem algumas limitações, especialmente em casos de molares inclinados para lingual ou rotacionados, pois uma única força pode ser insuficiente para erguer o dente. Normalmente, esses casos requerem uma aplicação sequencial de diferentes sistemas de força e mudanças repetidas de aparelhos.

Martires, Kamat e Dessai (2018) desenvolveram um estudo prospectivo visando comparar, por meio de imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), os efeitos tridimensionais da mola de verticalização (CA) e da mola de verticalização com ancoragem em mini-implantes (MIA). A amostra foi composta por vinte pacientes, sendo dez tratados com mola helicoidal convencional, de 15-20 mm de comprimento feita com fio SS 0,017 x 0,025 pol, utilizando caninos, primeiro e segundo pré-molares como dentes de ancoragem; e dez tratados com mola de verticalização ancorada em mini-implantes (1,5 mm de diâmetro e 8 mm de comprimento), onde o dispositivo foi colocado entre o primeiro e o segundo pré-molar. Uma mola vertical SS 0,017 x 0,025 pol (3M Unitek, Monrovia, CA EUA) foi confeccionada para passar através do tubo molar. A força de verticalização utilizada foi cerca de 50g e uma placa de mordida anterior foi fornecida para obter desocclusão posterior. As verticalizações e os efeitos colaterais foram observados e comparados através de secções tomográficas da mandíbula, uma antes da verticalização e outra ao fim dos quatro meses de acompanhamento. A verticalização dos molares foi observada nos dois grupos por um período de quatro meses. Foram obtidas duas secções tomográficas da mandíbula, com dimensões padronizadas de 11 x 5 cm, uma antes da verticalização e outra ao fim dos quatro meses de acompanhamento. Os resultados obtidos mostraram que a média das alterações na angulação mesiodistal do grupo MIA foi de  $8,53 \pm 2,13^\circ$  ( $p < 0,001$ ), e do grupo CA foi de  $9,8 \pm$

0,50 ( $p < 0,001$ ). Diferenças estatisticamente significativas foram encontradas entre os dois grupos em relação à inclinação vestibulolingual do canino, do primeiro e segundo pré-molares e do segundo molar, bem como para a extrusão do segundo molar. Os autores concluíram que a alteração média na angulação mesial do segundo molar nos grupos CA e MIA foi semelhante. Contudo, o método MIA, que usou mini-implantes como ancoragem, foi mais efetivo na prevenção da movimentação dos dentes de ancoragem, bem como na prevenção da extrusão do segundo molar no plano vertical, quando comparado com o grupo CA, em que dentes foram usados como fonte de ancoragem.

Kim *et al.* (2019) descreveram dois casos clínicos de pacientes que tiveram segundos molares inferiores mesialmente impactados, submetidos ao tratamento com o auxílio de mini-implantes ortodônticos, inseridos na área retromolar. O espaço disponível posterior foi analisado antes do tratamento com o intuito de prevenir problemas periodontais após a verticalização dos dentes impactados. Se o espaço disponível não fosse suficiente para a verticalização um tratamento alternativo seria considerado com base no estágio de crescimento. O primeiro paciente estava em estágio de crescimento ativo, enquanto o segundo estava além do estágio de crescimento ativo. O paciente 1 apresentava segundos molares mandibular inferiores gravemente mesioangulado e impactados pelos terceiros molares em ambos os lados o caso era bem similar, sendo que o mesmo se encontrava em estágio 4 de maturação esquelética. Neste caso, duas opções de tratamento foram consideradas, a primeira foi extrair os segundos e terceiros molares impactados para prevenir a reabsorção radicular dos primeiros molares, depois ser feito implantes e próteses fixas. A segunda opção de tratamento foi extração dos terceiros molares, para melhorar a posição dos segundos molares. A opção escolhida pelos pais do paciente foi a segunda. O tratamento realizado foi exposição dos segundos molares e colagem de botões na superfície distal das coroas, após a extração dos terceiros molares foi inserido mini-implantes ortodônticos na região retromolar, a tração dos molares foi iniciada no dia da cirurgia com fios elásticos que foram substituídos a cada quatro semanas. no caso do paciente 2, seu segundo molar mandibular inferior esquerdo foi impactado horizontalmente e bloqueado pelo terceiro molar mandibular, foi realizada exodontia do terceiro molar e foi inserido na região retromolar um mini-implante ortodôntico, após a verticalização do segundo molar o tratamento ortodôntico fixo completo foi feito para correção de apinhamentos. Os autores

concluíram que devem ser considerados a localização e o movimento desejado para verticalizar os segundos molares mandibulares, além disso o espaço posterior deve ser analisado antes da verticalização para evitar problemas periodontais após o tratamento, os micro-implantes ortodônticos na área retromolar foram muito eficientes na verticalização dos segundos molares mandibulares horizontais e profundamente impactados.



#### 4. DISCUSSÃO

Os mini-implantes oferecem uma ancoragem esquelética com minimização dos efeitos colaterais, neutralizando o movimento indesejado da unidade de ancoragem e viabilizando a obtenção de uma verticalização, com emprego direto da força ao dente ou segmento alvo. Essa técnica induz um movimento dentário ideal em um período menor de tratamento, em torno de dois a quatro meses, e neoformação óssea na região mesial após seis meses do tratamento. Por conta de tais vantagens, vem sendo considerada uma das mais eficientes e mais seguras quando comparada às outras técnicas de ancoragem. Portanto, é possível obter com a ancoragem com mini-implante uma movimentação mais intensa da raiz do dente a ser verticalizado, enquanto na técnica convencional ocorre uma maior movimentação da coroa do dente (HORIKAWA *et al.*, 2014; TAGAWA *et al.*, 2015; NIENKEMPER *et al.*, 2016; ABRÃO *et al.*, 2018; MAGKAVALI-TRIKKA; EMMANOUILIDIS; PAPADOPOULOS, 2018; MARTIRES *et al.*, 2018).

No que diz respeito à aparelhagem ortodôntica fixa total no arco, com o sistema de ancoragem em mini-implante, na maior parte dos casos é dispensada, diminuindo desse modo a quantidade de acessórios ortodônticos e maximizando o conforto do paciente (LIMA *et al.*, 2010). A aplicação do mini-implante na área retromolar vem sendo comumente recomendada para os pacientes que necessitam de verticalização do segundo molar, haja vista desencadear uma força de “tração”. Assim, são beneficiados com esta técnica os indivíduos que possuem espaço suficiente entre a parede distal do molar e o ponto mais anterior do ramo mandibular, com cobertura de tecido mole fino e não possuem doença periodontal ativa (DERTON *et al.*, 2012; KIM *et al.*, 2019). Quando não é possível a colocação do mini-parafuso na região retromolar ou a opção terapêutica consiste no fechamento do espaço edêntulo e não a abertura, a área selecionada para inserção deve ser no osso alveolar vestibular na mesial do dente a ser verticalizado, visando promover uma força de “empurrão”, cuja localização exata determina-se por meio da avaliação clínica e radiográfica do espaço disponível, levemente acima da borda mucogengival em ângulo oblíquo, com a fenda da cabeça do parafuso paralela ao plano oclusal. O emprego de força nesse local de inserção vem sendo realizado de diferentes modos, por meio de um longo cantilever do mini-implante ao molar a ser verticalizado (PITHON, 2009; RUELLAS *et al.*, 2013; NIENKEMPER *et al.*, 2016).

Nos estudos analisados os autores utilizam tanto a ancoragem direta como a ancoragem indireta, uma vez que ambas impedem a ocorrência de movimento indesejado, todavia, ressalta-se que que ancoragem indireta se não bem realizada pode provocar, a partir de erros técnicos, movimentos indesejados (MAGKAVALITRIKKA; EMMANOUILIDIS; PAPADOPOULOS, 2018). Nos casos de ancoragem indireta selecionou-se cantilever simples ou cantilever duplo. Nas circunstâncias em que tanto a intrusão quanto a verticalização foram necessárias aplicou-se uma mecânica de dois cantilevers. Entretanto, a ancoragem direta possui determinadas restrições como nos casos de molares com inclinação lingual ou rotação, em razão de uma única força não ser suficiente para corrigir o posicionamento do dente. Nos casos de ancoragem direta são proposto dois tipos de mecânica. A seleção encontra-se dependente do tipo de movimentação necessária, com ou sem extrusão, e as mecânicas utilizadas são cantilevers ou molas verticais estabilizadas em dois mini-implantes (MELO *et al.*, 2011; MELO *et al.*, 2013).

Apesar de diversas vantagens proporcionadas, alguns cuidados são necessários para o sucesso da estabilidade, como correta aplicação da técnica cirúrgica, indicação clínica adequada, uso de forças ortodônticas apropriadas, que nos estudos consultados variaram entre 50 a 200g (MATTEO *et al.*, 2005; TAGAWA *et al.*, 2015; NIENKEMPER *et al.*, 2016), sendo que as forças leves, de até 150 gramas são descritas como preferíveis (ABRÃO *et al.*, 2018; MARTIRES; KAMAT; DESSAI, 2018). A ativação ortodôntica pode ser realizada com molas fechadas, elásticos em cadeia ou em fio, do mini-implante a um acessório fixado, onde for possível, no dente a ser movimentado (MATA *et al.*, 2015).

## 5. CONCLUSÃO

Na prática ortodôntica a possibilidade de utilização de mini-implantes vem modificando a abordagem clínica e biomecânica dos molares com inclinação mesial ou impacção, haja vista impedir movimentações indesejadas nas unidades de ancoragem, e minimizar a extrusão do próprio molar a ser verticalizado.

Após a revisão da literatura foi possível concluir que os mini-implantes, resultaram numa ancoragem esquelética ideal, representando uma opção a mais para o ortodontista buscar resultados promissores na verticalização de molares, em virtude da simplificação da mecânica utilizada, na diminuição do tempo de tratamento pela viabilidade da terapia. Contudo, a utilização desses dispositivos demanda atenção especial aos aspectos técnicos, tais como correta aplicação da técnica cirúrgica, indicação clínica adequada e uso de forças apropriadas, que podem comprometer os resultados quando não devidamente seguidos.

Foram observados que a utilização de ancoragem indireta se não bem realizada podem promover movimentos indesejados.

## REFERÊNCIAS

- ABRÃO, A.F. Análise fotoelástica da distribuição de tensões nos segundos molares inferiores geradas por diferentes mecânicas de verticalização. **OrthoScience**, v. 8, n. 32, p. 471-478, 2018.
- ALVES, G.N. et al. percepção de pacientes em relação à estética dentária. **Rev.Saúde.Com**, v. 10, n. 2, p. 161-171, 2015.
- BARROS, S.E. et al. Expanding torque possibilities: a skeletally anchored torqued cantilever for uprighting “kissing molars”. **American Journal Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, v. 153, n. 2, p. 588-598, 2018.
- BICALHO, R.F.; BICALHO, J.S.; LABOISSIÈRE JÚNIOR, M. Utilização de ancoragem indireta paraverticalização de molares inferiores. **Rev. Clínica Ortodontia Dental Press**, v. 8, n. 1, p. 63-68, 2009.
- CARDOSO, G.A.S.; BARONE, T.Y. Verticalização de molares inferiores. **Rev. ACBO**, v. 1, n. 2, p. 1-24, 2012.
- CLAUDINO, D. The use of mini-implant in pre-prosthetic orthodontic treatment. **Rev. ACBO**, v. 7, n. 3, p. 192-196, 2018.
- DERTON, N. et al. Mandibular molar uprighting using mini-implants: different approaches for different clinical cases – two case report. **Orthodontics**, v. 13, n. 1, p. 138-145, 2012.
- HORIKAWA, P.G. et al. Mini-implante para verticalização de molares / Mini-implant for molar verticalization – clinical report. **Ortodontia**, v. 47, n. 4, p. 347-350, 2014.
- JANSON, M.; SILVA, D.A.F. Mesialização de molares com ancoragem em mini-implantes. **Rev. Dental Press Ortodontia Ortopedia Facial**, v. 13, n. 5, p. 88-94, 2008.
- KIM, K. et al. Posterior available space for uprighting horizontally impacted mandibular second molars using orthodontic microimplant anchorage. **Journal Clinical Pediatric Dentistry**, v. 43, n. 1, p. 1-13, 2019.
- LIMA, L.A.C. et al. Mini-implante como ancoragem absoluta: ampliando os conceitos de mecânica ortodôntica. **Innovations Implant Journal**, v. 5, n. 1, p. 85-91, 2010.
- LOCKS A, LOCKS RL, LOCKS LL. Diferentes abordagens para a verticalização de molares. **Rev. Clínica Ortodontia Dental Press**, v. 14, n. 4, p. 32-48, 2015.
- MACIEL, F.D.A. et al. Aspectos clínicos relacionados à verticalização de molares.

RFO UPF, v. 19, n. 2, p. 262-266, 2014.

MAGKAVALI-TRIKKA, P.; EMMANOUILIDIS, G.; PAPADOPOULOS, M.A. Mandibular molar uprighting using orthodontic miniscrew implants: a systematic review. **Progress Orthodontics**, n. 19, p. 1-12, 2018.

MARTIRES, S.; KAMAT, N.V.; DESSAI, S.R. A CBCT evaluation of molar uprighting by conventional versus microimplant-assisted methods: an in-vivo study. **Dental Press Journal Orthodontics**, v. 23, n. 3, p. 1-9, 2018.

MATA, R. *et al.* Verticalização de molares:revisão de literatura. **Rev. Amazônia Science & Health**, v. 3, n. 2, p. 44-50, 2015.

MATTEO, R.C.; VILLA, N.; SENDYK, W.R. Movimentação de molares inferiores ancorados em mini-parafusos. **Rev. Dental Press Ortodontia Ortopedia Facial**, v. 10, n. 4, p. 124-133, 2005.

MELO, A.C.M. *et al.* Lower molar uprighting with miniscrew Anchorage: direct and indirect anchorage. **International Journal Orthodontics**, v. 24, n. 3, p. 9-14, 2013.

MELO ACM, *et al.* Verticalização de molares inferiores com auxílio de mini-implantes: ancoragem direta e indireta por meio de cantilever. **Jornal ILAPEO**, v. 5, n. 4, p. 141-144, 2011.

MÜLLER, C. *et al.* Mesialização de molares com auxílio de mini parafuso: relato de caso. **Rev. FAIPE**, v. 6, n. 2, p. 50-60, 2016.

NIENKEMPER, M. *et al.* Uprighting Mesially Impacted Lower Third Molars with Skeletal Anchorage. **JCO**, v. 50, n. 7, p. 420-426, 2016.

NOGUEIRA, M.F. *et al.* Utilização de mini implantes como dispositivo para ancoragem ortodôntica – revisão de literatura. **BJSCR**, v. 19, n. 3, p. 81-86, 2017.

PITHON, M.M. Mola “M”: um novo recurso para verticalização de molares inferiores inclinados para mesial. **Innovations Implant Journal Biomaterials Esthetics**, v. 4, n. 3, p. 103-106, 2009.

REDDY, V. *et al.* A simple mini-screw assembly for simultaneous molar uprighting and distalization: a case of adjunctive adult orthodontics. **International Journal Orthodontic Milwaukee**, v. 24, n. 1, p. 25-28, 2013.

REYNDERS, R.M.; LADU, L. Mini-implants for orthodontic anchorage. **Evidence-Based Dental**, v. 18, n. 3, p. 82-85, 2017.

RODRIGUES, D.L.O. *et al.* Mesialização de molares com microparafusos ortodônticos. **Rev. Ibirapuera**, n. 11, p. 13-21, 2016.

RUELLAS, A.C.O. *et al.* Miniscrew-supported coil spring for molar uprighting: description. **Dental Press Journal Orthodontics**, v. 18, n. 1, p. 45-49, 2013.

TAGAWA, D.T. *et al.* Verticalização do segundo molar inferior com mini-implante em paciente adulto - relato de caso clínico. **Rev. Associação Paulista Cirurgiões-Dentistas**, v. 69, n. 1, p. 50-54, 2015.

VALARELLI, F.P. *et al.* Verticalização e mesialização de molar inferior com ancoragem em mini-implante. **Ortho Science**, v. 7, n. 26, p. 216-224, 2014.

ZIEGLER, S. Uprighting mechanics for mesially inclined lower second and third molars. **Journal Clinical Orthodontics**, v. 46, n. 4, p. 218-224, 2012.