

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Eliana Angela Elias Leonardi

**VERTICALIZAÇÃO DE MOLARES COM O
AUXÍLIO DE MINI-IMPLANTES
ORTODÔNTICOS**

**SÃO PAULO – SP
2022**

ELIANA ANGELA ELIAS LEONARDI

**VERTICALIZAÇÃO DE MOLARES COM O USO
DE MINI-IMPLANTES ORTODÔNTICOS**

Apresentação de monografia ao curso de Especialização *Lato Sensu* da FACSETE para a obtenção do título de especialista em Ortodontia. Área de concentração: Ortodontia. Orientador: Prof. Geraldo de Campos Carvalhaes Neto.

**SÃO PAULO – SP
2022**

Leonardi, Eliana Angela Elias
Verticalização de Molares com o uso
de mini-implantes ortôndicos
Eliana Angela Elias Leonardi - 2021
40 fs.il.

Orientador: Prof. Geraldo de Campos Carvalhaes Neto
Monografia (Especialização) - Faculdade Sete Lagoas, 2021.

1. Ortodontia. 2. Verticalização. 3. Mini-implante.
- I. Verticalização de Molares com o Uso de Mini-implantes
- II. Geraldo de Campos Carvalhaes Neto.

**FACULDADE SETE LAGOAS -
FACSETE**

Monografia intitulada “**Verticalização de Molares com o uso de mini-implantes ortodônticos**” de autoria da aluna Eliana Angela Elias Leonardi, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. José Luis Gonçalves Bretos - Coordenador

Prof.(a) Examinador(a)

Prof.(a) Examinador(a)

São Paulo, ____ de _____ de 2022.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus por ter permitido a mais essa conquista concluindo mais essa etapa de minha vida. Ao meu orientador, professor doutor Geraldo Campos Carvalho, pelo tempo dedicado.

Também agradecer aos demais professores que contribuíram para a transmissão dos seus conhecimentos, ao nosso corpo ao coordenador do curso: professor José Luis Gonçalves Bretos, e a toda equipe de funcionários e também aos professores convidados muito obrigado por contribuir com seu conhecimento.

RESUMO

A perda dentária é um problema de muita incidência clínica. Problemas comuns relacionados a este aspecto podem estar associados à: excesso de inclinação mesial dos dentes, movimento pré-molar e extrusão dos molares antagonistas. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura para analisar a utilização de métodos de ancoragem óssea com mini implantes, melhores áreas de inserção e tipos de ancoragem (direta ou indireta). A área de inserção dos dispositivos denominados mini implantes para ancoragem é determinada pelo ortodontista é selecionada com base na força necessária para a verticalização. A escolha entre a ancoragem direta e indireta também deve ser decidida pelo ortodontista, mas o sistema de forças e a espessura óssea devem ser analisados. Erguer os molares na posição correta trará muitos benefícios, incluindo a oclusão funcional, e também facilita o planejamento da inserção da prótese durante a reabilitação.

Palavras Chave: Ortodontia, Verticalização de Molares, Mini implantes.

ABSTRACT

Tooth loss is a problem with high clinical incidence. Common problems related to this aspect may be associated with: excessive mesial inclination of the teeth, premolar movement and extrusion of antagonist molars. The objective of this work was to carry out a literature review to analyze the use of bone anchorage methods with mini implants, better insertion areas and types of anchorage (direct or indirect). The insertion area of devices called mini implants for anchorage is determined by the orthodontist and selected based on the force required for verticalization. The choice between direct and indirect anchorage must also be decided by the orthodontist, but the force system and bone thickness must be analyzed. Lifting the molars in the correct position will have many benefits, including functional occlusion, and will also make it easier to plan the insertion of the prosthesis during rehabilitation.

Keywords: Orthodontics, Molar Verticalization, Mini implants

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Verticalização com o uso de força de “tração” e “empurrão”	15
FIGURA 2: Visão lateral das unidades de ancoragem e de verticalização	17
FIGURA 3: Mola “M”	19
FIGURA 4: Pré-ativação da mola e mola ativada	19
FIGURA 5: Sistema de fio de conexão para verticalizar molares com dois mini-implantes.....	24
FIGURA 6: Sentido da força de ativação do instante e da dobra distal na mecânica de verticalização; dobra distal na técnica de verticalização de molar	25
FIGURA 7: Diversos tipos de técnica	28
FIGURA 8: <i>Cantilever</i> . Técnica Inovadora inserida no esqueleto	29

TABELA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SS	Liga Aço Inoxidável
mm	Milímetros
NiTi	Liga Níquel Titânio
TMA	Liga de Titânio Molibdênio
<i>et al.</i>	e colaboradores
cN	Centinewton
RC	Relação Centrica
”	Polegadas
g	Gramas

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	11
2.	PROPOSIÇÃO	12
3.	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
4.	DISCUSSÃO.....	33
5.	CONCLUSÃO.....	36
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1. **INTRODUÇÃO**

Quando ocorre a perda prematura de molares decíduos e primeiros molares permanentes, ocorre a inclinação do segundo molar permanente, sendo essa uma situação rotineira entre os pacientes de ortodontia. Tal fato ocorre após a perda precoce dos dentes vizinhos levando assim à inclinação dos molares. (Gracco et al.,2007 ; Mussli et al., 2010) .

Em conjunto à mesialização dental, nota-se, bolsas e defeitos intraósseos na região mesial dos molares, extrusão do molar antagonista com distalização de pré-molares, o que dificulta a confecção de próteses (Sakima et al., 1999) .

O maior problema durante a verticalização do molar é impedir a sua extrusão; tal fato acontece devido à aplicação de forças fora do centro de resistência do dente na porção da coroa dentária que resulta em movimentos de rotação e translação (Sakima et al ., 1999). Após o surgimento do uso de mini implante como ancoragem ortodôntica, verticalizar molares tornou-se mais simples, pois, não há necessidade de utilizar mais dentes para ancoragem tendo portanto maior controle de efeitos indesejáveis o que tornou o procedimento de verticalização mais simples (Carrano et al ., 1996 ; Lee et al ., 2007 ; Shon et al ., 2007 ; Gracco et al ., 2007) .

Conseguimos a ancoragem absoluta com mini implante através da fixação de seu dispositivo no osso, eliminando assim a perda de ancoragem e efeitos colaterais antes observados com aparelhos convencionais (TSUI et al . 2012) . A normalização da oclusão funcional e periodontal, deve-se à verticalização do molar em sua posição correta; pois, permite a posição das raízes de forma perpendicular ao longo eixo do dente (WEILAND et al,. 1992) .

2. PROPOSIÇÃO

A finalidade deste trabalho , foi , avaliar a verticalização de molares através do uso o de mini parafusos , área de inserção do mini implante ,e os tipos de ancoragem utilizadas : direta e indireta com análises feitas a partir de revisão de literatura.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Shellhart et al . 1996 , descreveram o caso de um paciente com segundos molares inclusos para mesial. Realizou-se a exodontia dos terceiros molares e inserção dos mini implantes. A utilização de força ortodôntica só foi realizada após sete meses, sendo que o aparelho ortodôntico foi instalado no período de cicatrização. Terminado o período de cicatrização, descobriu-se os implantes e fixou-se os acessórios para a verticalização do segundo molar com movimento de inclinação para a distal. Muitas figuras de molas abertas e em T foram inseridas concomitante ao uso ocasional de uma placa oclusal , eliminando assim contatos oclusais temporários . Instruiu-se levemente o molar esquerdo movendo-o para a lingual de 2 a 3 mm para obtenção de uma melhor oclusão e overjet vestibular No final do tratamento ortodôntico foi feito o uso de coroas provisórias sendo que as próteses definitivas seriam posteriormente colocadas. A contenção utilizada neste caso foi o aparelho removível de Hawley , tanto na maxila quanto na mandíbula em um período de seis meses quase que integralmente.

Janson et al., 2001, se propuseram a mostrar abordagens diferentes para a técnica de verticalização de molares. Consideraram em primeiro lugar o tipo de aparelho a ser utilizado em relação ao tamanho do espaço edêntulo, se a meta é somente a verticalização do molar, ou melhorar a relação interarcos, número de dentes a serem movimentados e avaliar se o tratamento é uni ou bilateral. Nos casos em que somente foi necessária a verticalização de alguns dentes sem necessidade de tratamento da má oclusão pré- existente, optou-se pela colagem passiva cujo o objetivo, é, diminuir o tempo de tratamento ortodôntico que acaba sendo de 3 a 6 meses em média diminuindo também os efeitos colaterais e o tempo de cadeira; nos demais casos realizou-se a colagem normal promovendo o alinhamento e nivelamento dental. Este tratamento ortodôntico com verticalização de molares é muito útil, pois, possibilita a melhora do periodonto dos dentes a serem verticalizados beneficiando o tratamento multidisciplinar; além disso, recomenda-se que ao término da movimentação ortodôntica, em todos os casos, a contenção será

feita com a permanência do aparelho até a elaboração dos provisórios para evitar a recidiva.

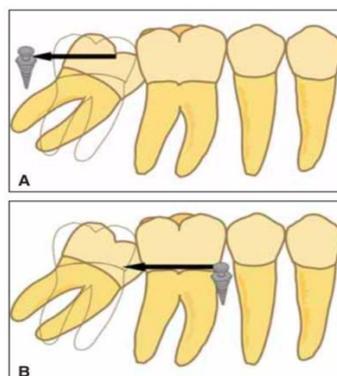
Giancotti et al., 2003, relataram o uso de mini implantes para tratamento em molares com erupção ectópica na região mandibular. Foi descrito no artigo, paciente adulto, no qual os segundos molares inferiores apresentavam erupção ectópica, realizou-se neste caso a exodontia dos terceiros molares e após 90 dias, inseriu-se na área retro molar dois minis implantes. Verificada a estabilidade adequada após a inserção do mini implante, o mesmo deve ser carregado imediatamente com forças ortodônticas sendo que neste caso, foi aplicada cerca de 150g de força através do uso de fios elásticos que ligou o mini implante ao gancho dos molares ectópicos. Quando aplicada a força no molar, acontece um movimento extrusivo permitindo a inclinação da coroa distalmente; sempre que possível, movimentou-se para a mesial os ganchos que estavam na coroa dos molares. Verificado não ser mais necessário o uso da ancoragem, o parafuso deverá ser removido sob anestesia local através do uso da sua própria chave. A mucosa adjacente recupera-se entre 10 a 14 dias; porém necessita-se de uma fase de refinamento com aparelho fixo para obter uma correta verticalização da raiz.

Matteo et al., 2005, utilizaram mini parafusos como ancoragem na mandíbula, na região da linha oblíquo a externa; estes mini parafusos foram utilizados como ancoragem com o propósito de obtenção de verticalização dos molares que estavam inclinados mesialmente. Os molares que necessitavam de verticalização apresentavam inclinação maior que 20 graus para a mesial. Utilizou-se mini implantes de osteossíntese (bone graft-fixation-Micro-Osteomed – Dallas – Texas), com diâmetro de 1.6 mm por 10 a 12 mm de comprimento; levou-se em consideração a espessura gengival de cada caso para a escolha do comprimento do parafuso. Depois da instalação do parafuso, realizou-se a suturas deixando exteriorizadas as suas cabeças. Após a remoção das suturas, aguardou-se uma semana para a aplicação de cargas ortodônticas, sendo utilizadas cerca de 150 a 200g de força através de forças elásticas. Chegaram à conclusão, ser uma alternativa eficaz o uso de mini implantes como ancoragem para a verticalização de molares inferiores , porém, apresenta como desvantagem a inflamação ao redor do mini parafuso em contra partida

possui a vantagem do baixo custo dos mini implantes.

Lee et al., 2007, relataram o auxílio do mini implante na ancoragem direta para a verticalização do segundo molar inferior ; verificou-se através desse estudo, que, a região de escolha preferida para a verticalização do segundo molar inferior é a retro molar, pois gera uma força de tração (figura 1A); mas, quando não foi possível a instalação do parafuso nessa região, pode-se utilizar o osso alveolar vestibular na mesial do dente a ser verticalizado, no qual será gerada uma força de empurrão (figura 1B). Utiliza-se o mini implante, pois, o mesmo permite a aplicação de força direta ao dente ou ao seu segmento alvo, produzindo em um curto espaço de tempo um movimento dentário eficiente. Nos casos de angulação leve para a mesial, a distância perpendicular é suficiente para produzir um momento de força de distalização, porém, nos casos em que a inclinação é de moderada a severa o momento gerado a partir de uma única força é limitado, devido, à distância reduzida da linha de força ao centro de resistência, sendo assim será necessário a força inicial de distalização que liberará a cúspide mesial. Contudo teremos o efeito colateral da força e extrusão, porém ela não cria problemas mais sérios, pois a erupção cessa antes que o dente atinja a sua altura oclusal final. Concluiu-se que o aparelho de verticalização pode ser instalado em uma única sessão e tendo o mini implante como ancoragem por ser um método simples e eficaz para a verticalização do segundo molar inferior impactado, levando-se em consideração a necessidade ou não da extração do terceiro molar inferior.

Figura 1: A: Verticalização com força de “tração” para o lado distal.
B: Verticalização com força de “empurrão” do lado mesial.



Fonte: Lee et al., 2007

Sawicka et al., 2007, usaram um cantilever de ponta inclinada de liga de TMA 0,017"x 0,025" (molibdênio), para analisar a verticalização dos segundos molares parcialmente impactados. A elaboração do plano de tratamento foi feito em duas etapas : cirúrgica e ortodôntica. A etapa cirúrgica tem como objetivo expor a superfície do dente impactado e promover a colagem do tubo e a etapa ortodôntica compreendeu a verticalização e extrusão dos segundos molares com a montagem de aparelho fixo na arcada inferior. Utilizou-se um cantilever em cada tubo do segundo molar conectando-o na distal dos caninos para promover a verticalização. Primeiramente apenas um aparelho fixo parcial foi montado com força de ativação de 50g. O comprimento do cantilever era de 30mm e que gerava um momento de força de 1500g.mm. Utilizou-se o segmento anterior para fixar a ancoragem com fio de aço inoxidável 0,017"X0,025" e um outro fio de ligadura de aço foi colocado entre os caninos pela lingual. Observou-se uma mudança inicial após quatro semanas, fase em que foi instalado o aparelho fixo completo. Posteriormente a esta fase foi realizada a germectomia do terceiro molar, sendo essa a segunda etapa cirúrgica. Chegou-se à conclusão que, para se corrigir a impacção do segundo molar inferior exige-se uma boa avaliação clínica, radiográfica e biomecânica adequada para resultados eficazes.

Gracco et al., 2007, relataram uma versão modificada do Uprighter Jet, uma técnica de verticalização de molares para casos em que excesso de espaços edêntulos se torne uma desvantagem em outras mecânicas. Esta mecânica, consiste na ativação de mola, que fornece um completo controle trimendisonal de verticalização, além disso, evita extrusões, visto que o centro de rotação está localizado no ápice da raiz, resultando assim em um excelente controle do plano oclusal. Essa técnica modificada utiliza mini parafusos como ancoragem, não necessitando assim de arco lingual, sendo portanto uma ancoragem esquelética que elimina os efeitos indesejados da unidade de ancoragem. Foi apresentado pelos autores um caso clínico de um paciente de 40 anos com apinhamento anterior inferior com perda do segundo pré-molar, primeiro molar e terceiro molar inferior. Como o segundo molar apresentou uma inclinação para a mesial, foi utilizado na região do primeiro molar Uprighter Jet e mini implante e para promover a verticalização utilizou-se uma mola de 150g a qual foi ativada. Verificou-se a completa verticalização após 5 meses.

Bicalho et al., 2009, relataram o uso de ancoragem esquelética indireta para a verticalização dos terceiros molares inferiores totalmente horizontais. Foram utilizados dois micros parafusos auto perfurantes cabeça de slot Wire Dynamics (SIN) de titânio com 1.6mm de diâmetro, 8mm de comprimento e 1mm de transmucoso. Não houve necessidade de aparelhagem fixa total inferior, o que possibilitou maior conforto para o paciente. A instalação foi feita por vestibular entre os primeiros molares e os segundos pré-molares inferiores direito e esquerdo, após colou-se tubos duplos retangulares nos dentes 36 e 46 e na face oclusal dos dentes 38 e 48 foram colados botões linguais. Foi utilizado o fio 0,019"X0,025 travado na distal do tubo dos dentes 36 e 46 e travados também na mesial esses mesmos dentes; além disso também foram realizadas outras dobras que visavam a correção da altura e profundidade vestibulo-lingual entre os tubos e o mini implante (figura 2). Para a verticalização utilizou-se o fio de TMA 0,017"X0,025", com ativações a cada 3 semanas (figura 2). Uma verticalização importante com pouca extrusão foi verificada após 45 dias de tratamento e não foi observado nenhum efeito colateral nos dentes 36 e 46. Após essa etapa, foram removidos os botões linguais dos dentes 38 e 48 e colocado tubo simples para promover a finalização com alinhamento e nivelamento até o fio 0,019"X0,025" de aço. Chegou-se à conclusão de que o uso de mini implantes para a verticalização de molares tem se mostrado eficiente para a resolução de casos rotineiros e de alta complexidade.

Figura 2: Vista lateral das unidades de verticalização (amarelo) e de ancoragem (azul)



Fonte: Bicalho et al., 2009

Lee et al., 2009, demonstraram um caso de formação óssea bem sucedida com o uso de mini-parafuso e mola convencional de verticalização. Movimento ortodôntico desse caso foi realizado em um segundo molar inferior com inclinação para a mesial e que apresentava defeito ósseo alveolar grave que levou à anquilose do primeiro molar no qual não foi realizado tratamento endodôntico. Entre o canino direito e o primeiro pré -molar foi inserido um mini implante; foram aplicadas forças do cantilever do mini implante ao dente para realizar o movimento. Os objetivos do tratamento consistiam em resolver os dentes infra-oclusais, corrigir eixos dos dentes inclinados, restaurar suporte periodontal saudável, correção da linha média, restaurar o incisivo lateral maxilar direito com restabelecimento adequado da oclusão bucal do lado direito. Com seis meses de tratamento, observou-se uma verticalização do segundo molar significativa e aos treze meses completou-se a verticalização. Ao término do tratamento observou-se osso sadio ao lado do segundo molar. Observou-se maior movimento radicular (12 mm) quando comparado à movimentação da coroa (3mm), houve correção do eixo sem extrusão. Segundo a conclusão dos autores, o uso de mini implantes como ancoragem associados a um cantilever de verticalização e a um diagnóstico correto, são eficazes para alcançar a meta do tratamento ortodôntico.

Pithon, 2009, utilizou um tipo específico de mola para demonstrar a verticalização de molares em mini implantes, sendo confeccionada em liga de aço ou TMA (figura 3) com fio de secção retangular. Nesse caso, o mini implante é inserido na região mesial do molar , pois, o segmento anterior da mola é apoiado no mini implante e a mola em si é inserida no tubo do molar (figura 4). Conclui-se que em casos onde a inserção do mini implante na região retro molar é contraindicada, indica-se o uso da mola “M”, sendo este um método eficaz para a verticalização dos molares.

Figura 3: Desenho da mola “M”
Fonte: Pithon, 2009

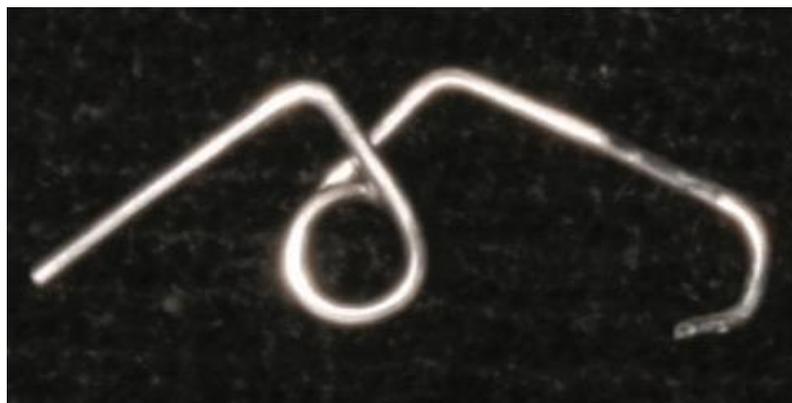


Figura 4: A, Mola pré-ativada. B, Mola ativada



Fonte: Pithon, 2009

Musilli et al., 2010, durante o processo de verticalização de molares analisaram 3 métodos diferentes de utilização de mini implante. Utilizou-se na região retro molar para realizar a primeira verticalização, onde a força aplicada foi através de uma corrente elástica e o mini implante. Para a segunda verticalização, também se utilizou a região retro molar para inserção do mini implante, porém, foi utilizado um pequeno cantil ver para a aplicação de força elaborado com fio beta titânio 0,016"X0,022" do tubo vestibular da mola até a região do mini parafuso. Para a terceira verticalização utilizou-se um mini implante na mesial do molar e a aplicação de força deu-se através de um longo cantilever do mini implante ao molar que se desejou verticalizar. Observou-se que os 3 métodos foram bem gerenciados, porém, existem diferenças em termos de eficácia, tipos de movimento e indicação clínica. Concluiu-se que cada método deve ser determinado e escolhido em cada caso em particular, porém, utilizando uma aplicação de força apropriada usando mini implantes como ancoragem direta ou indireta. É possível e muito reduzir o tempo de tratamento e anular os efeitos colaterais devido á facilidade de aplicação dos 3 sistemas.

Derton et al., 2012, apresentaram protocolos e indicações clínicas de duas técnicas diferentes utilizando mini implantes para corrigir a posição de molares inferiores. Este primeiro protocolo é indicado para pacientes em que a

parede distal do molar e o ponto mais anterior do ramo da mandíbula apresentem espaço suficiente para a inserção do mini-implante. Neste protocolo foi utilizado um mini implante de 2mm de diâmetro, sendo que o comprimento deveria ser o mais longo possível sendo compatível com a distância do canal do nervo alveolar inferior, que possuam cobertura de tecido mole fino e ausência de doença periodontal ativa. Esse mini implante foi instalado na distal do molar que se pretendia verticalizar. Um elásticocorrente foi aplicado ao dente sendo também indicada a desocclusão dos arcos dentários através de splints oclusais de resina. Já no segundo protocolo, (técnica de Derton- Perini), são instalados dois mini implantes com cabeça de fenda na mesial do molar que se pretende verticalizar. A utilização desse protocolo se dá quando o espaço distal da parede do molar e o ponto mais anterior do ramo da mandíbula sejam insuficientes.

Inseriu-se na mesial do molar dois mini implantes de 2mm de diâmetro em espaços edêntulos, ou 1,5mm em áreas inter radiculares , sendo que o ângulo de inserção deve ser entre 60 a 70 graus em relação à superfície óssea; sendo que , para ligar o dente ao parafuso utilizou-se fio segmentado 0,018"X0,025" de liga beta - titânio (TMA) e confeccionado de forma a se encaixar passivamente na cabeça do mini parafuso. Os protocolos acima mostram que diferentes técnicas de verticalização usando mini implante como ancoragem se mostram eficientes na verticalização de molares inclinados para a mesial, sendo menos sensíveis aos movimentos indesejados e perda de ancoragem. Sivoletta et al ., 2012, debateram sobre o uso de um dispositivo de ancoragem esquelética para verticalizar o segundo molar inferior, sendo esse método pouquíssimo invasivo, pois pode ser realizado na mesma sessão a cirurgia de exposição do dente impactado e a instalação do mini parafuso sendo bem simples , além de realizar a extração do terceiro molar no mesmo ato cirúrgico o que se observa necessário na maioria das vezes. Nesse procedimento há o máximo de respeito aos tecidos periodontais e ósseos. Nesta técnica, conecta-se o segundo molar ao mini implante através de duas ligaduras de metal para prender uma mola de NITI espiral fechada. Este tipo de força aplicada direta no dente exclui qualquer movimento indesejado da unidade ancoragem que pode acontecer mesmo com a ancoragem indireta do mini implante decorrido de erro técnico. O tempo de tratamento para a verticalização foi

em média 10,4 meses e chegou-se à conclusão que os dispositivos de ancoragem esquelética temporária permitem movimentações ortodônticas difíceis sem danos aos demais dentes.

Allgayer et al., 2013, descreveram o tratamento de um paciente que apresentou a direção de erupção dos segundos molares inferiores voltada para a mesial, sendo utilizado para este caso mini implante para promover a verticalização do molar. Como a erupção dos segundos molares se voltaram para a mesial, os primeiros molares mostraram-se impactados. Feito o planejamento, indicou-se as extrações dos terceiros molares para uma melhor verticalização dos segundos molares inferiores, após as extrações dos terceiros molares, e no mesmo tempo cirúrgico, expor-se os dentes impactados nos quais foram colados braquetes em suas incisais. Realizou-se a ancoragem esquelética com a instalação de um mini implante de cada lado na região retro molar para redirecionar a erupção do segundo molar para a distal e oclusal; auxiliando assim no processo de verticalização. O tempo de tratamento durou 18 meses, no qual se utilizou elásticos em cadeia. Observou-se que mesmo com a verticalização ocorreu a reabsorção radicular do primeiro molar inferior direito, o qual teve acompanhamento radiográfico. Concluiu-se que, a desimpacção do molar feita por mecanismos ortodônticos de verticalização é um procedimento eficaz e seguro com bons resultados e objetivos alcançados com o mínimo desconforto para o paciente.

Nienkemper et al., 2013, empregaram uma técnica para verticalizar molares que estivessem inclinados para a mesial, a qual minimizou efeitos indesejados, como a extrusão e interferência oclusal, pois, ao se fazer o uso de mini implantes esses efeitos são atenuados. Através desta técnica, o mini implante tem sua estabilidade ideal através da inserção do mini parafuso no local edêntulo do primeiro molar geralmente sem atrofia. Faz-se uma pé perfuração gerando um guia para a ponta do mini implante para se ter uma inserção ideal e estável. Quando ocorre a ativação da mola de verticalização, ocorrem dois momentos de força: um intrusivo no molar e outra força oposta extrusiva no mini implante, obtendo-se assim uma alta carga de ancoragem.

Mello et al., 2013, estabeleceram uma taxa de sucesso no uso do mini-parafuso para verticalizar molares inferiores e fizeram uma comparação entre o uso da ancoragem direta e indireta. O ortodontista determinou o tipo de ancoragem a ser utilizada levando em conta o sistema de força e espessura óssea. Para os casos de ancoragem direta existem dois tipos de mecânicas; o determinante seria o tipo de movimento indicado, isto é, com ou sem extrusão; usava-se molas verticais estabilizadas em dois mini implantes ou cantilevers ; para os casos de ancoragem indireta, a mecânica incluiu a utilização de cantilever simples ou duplo, sendo este último utilizado em situações em que a intrusão e verticalização eram necessárias. Para a verticalização de um molar apenas, utilizou-se momento de força de 800g.mm e para a verticalização de dois molares 1.200g.mm. Concluiu-se que, a taxa geral de sucesso dos mini 95,38% dos mini implantes utilizados na ancoragem direta, sendo que na ancoragem indireta obteve-se 87,06% de sucesso. Concluiu-se que, os dois tipos de ancoragem podem ser aplicados com sucesso para a verticalização de molares.

Ruellas et al., 2013, relataram o uso da confecção de uma mola apoiada em mini implante para verticalizar molares. Utilizou-se fio retangular 0,018"X 0,025" para se obter um melhor controle vertical, podendo também ser usado dois tipos de liga (titânio ou molibdênio), de acordo com a flexibilidade exigida no caso. Confeccionou-se a mola deixando sobra de 4.0 mm na distal do tubo do molar onde confeccionou-se um gancho; sendo também confeccionados uma dobra e um helicoide na mesial do tubo, o fio era redirecionado na parte anterior do mini parafuso servindo como suporte. As ativações eram no segmento que foi inserido no tubo do molar criando um momento distal de força sobre a coroa e um momento mesial de força na raiz do molar. Utilizou-se um elástico corrente entre o gancho distal e o mini parafuso, pois se fosse colocado na mesial ocorreria uma força maior ocasionando uma extrusão maior do molar. Chegou-se à conclusão de ser este um método efetivo e simples de verticalização de molar especialmente quando a instalação do mini parafuso fosse contra indicado na região retro molar.

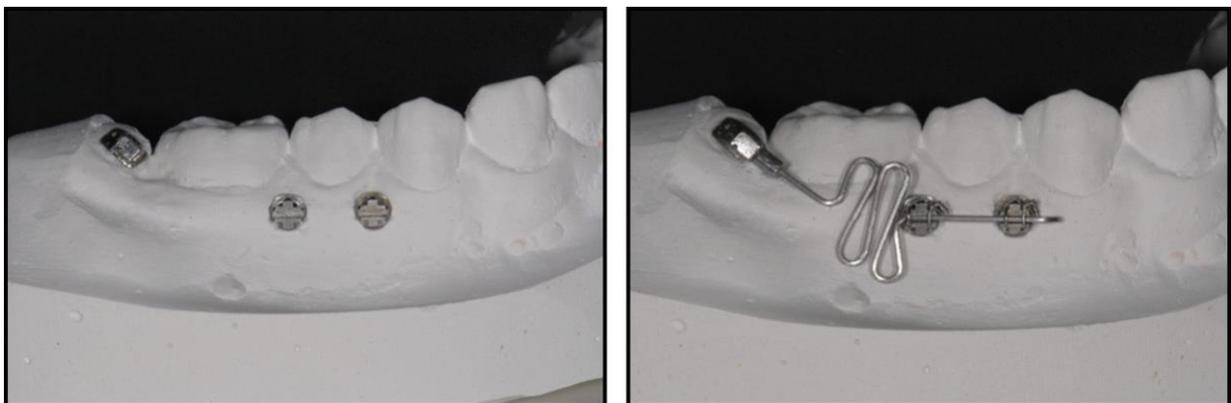
Reddy et al., 2013, relataram uma técnica simples e muito eficaz que necessita de verticalização e distalização de molar simultaneamente utilizando a ancoragem esquelética direta, podendo ser aplicada em qualquer arcada.

Observou-se que o paciente além de não possuir espaço protético suficiente na região do 16, o dente 17 era inclinado para a mesial e rodado méso-palatino em direção à região do dente perdido. Planejou-se com o uso de mini implantes, a distalização e verticalização simultânea do dente 17 sem força alguma aplicada nos dentes anteriores. Neste caso, não foi instalado nenhum tipo de aparelho, somente no dente 17 foi instalado um tubo. Entre as raízes dos dentes 14 e 15, foi instalado um mini implante auto perfurante de 7,0 mm de comprimento 1,8 mm de diâmetro. Para a mecânica de distalização, utilizou-se fio 0,019"X 0,025" de aço inoxidável acrescido 3.0 mm além do tubo; para fornecer força para a distalização do molar utilizou-se uma mola de NITI aberta com força inicial de 75 g e aumentada para 150 g após 4 semanas da instalação do mini implante. Esta fase do tratamento ortodôntico foi concluída em menos de 5 meses. Implantes foram instalados após 3 meses de contenção, e, após um período de cicatrização de 3 meses instalou-se a prótese final, levando menos de um ano para a conclusão do tratamento. Demonstrou-se assim que, a mesialização e rotação dos segundos molares superiores ocasionados pela perda precoce e prolongada do dente adjacente, conseguimos verticalizar e distalizar facilmente sem efeitos colaterais nos dentes anteriores e sem o uso de aparelho fixo sendo usada somente a ancoragem direta através do mini implante com uma mecânica previsível e maior conforto para o paciente.

Mah et al., 2015, relataram o uso de uma nova técnica com utilização de dois mini implantes com sulcos que podem alojar fios ortodônticos retangulares para um maior controle tridimensional da movimentação dentária; este estudo foi elaborado em três pacientes, dos quais dois apresentavam oclusão em classe I (favorável) e um em classe II, porém, todos apresentavam os molares inferiores impactados ou inclinados para a mesial. Para facilitar a verticalização, os pacientes que apresentavam os terceiros molares, indicou-se a extração. Todos os tratamentos foram realizados com dois minis parafusos em cada lado introduzidos entre o primeiro molar inferior e os dois pré-molares inferiores. Observou-se que, quanto maior a impacção horizontal do molar, o momento de força gerado pelo aparelho era menor. Decidiu-se então, a utilização de uma mola como auxílio de força de empurrão (figura 5). Após estudo de vários casos parecidos, concluiu-se que o mini implante adicional na região retro molar não se fez necessário, pois, o

sistema de dois mini parafusos geram dois momentos e força : um no tubo do molar e outro na distal da coroa que levanta o segundo molar. A utilização dessas duas forças sem a utilização do mini implante na região retro molar, foram suficientes para erguer um molar rigorosamente impactado horizontalmente. Concluiu-se que essa nova técnica é simples, pois usa dois minis implantes e fio retangular oferecendo uma biodinâmica boa em casos de molares mandibulares inclinados para a mesial ou impactados; além de fornecer forças efetivas evitando movimentos dentários indesejáveis visto que a ancoragem não é dentária.

Figura 5: Dois mini-implantes e um sistema de fio de conexão para a verticalização dos Molares.



Fonte: Mah et al., 2015

Nienkeper et al., 2016, utilizaram um mecanismo de tratamento modificado, evitando a exposição cirúrgica da face vestibular dental. A técnica é ótima para verticalizar terceiros molares mesialmente retidos; é uma técnica

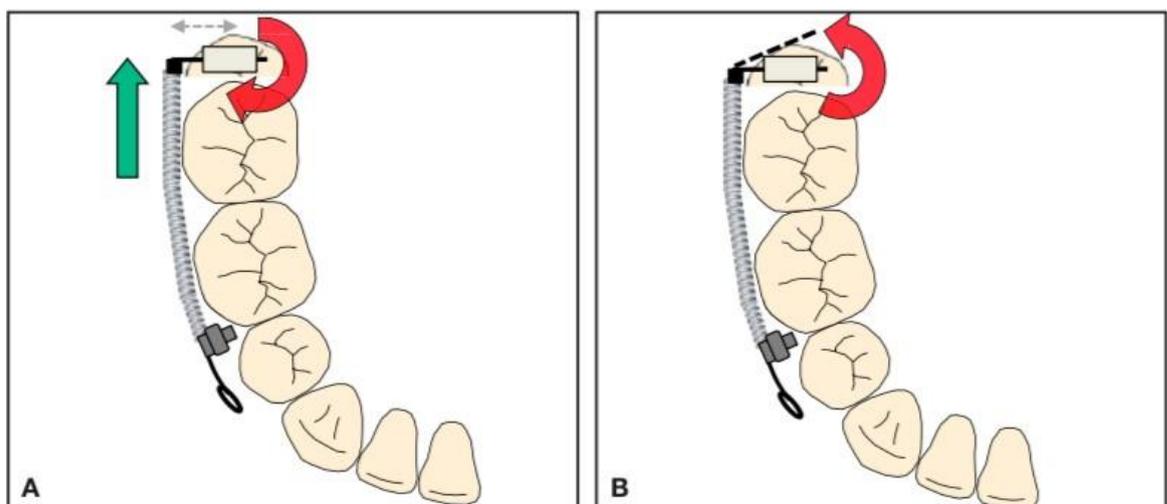
seccionada a qual não utiliza aparelhos fixos complexos. Inseriu-se em ângulo oblíquo e ligeiramente acima da borda muco gengival, um mini parafuso Dual-Top, com a fissura da cabeça do parafuso paralela ao plano oclusal. Um tubo de molar foi inserido na região oclusal do terceiro molar impactado ligando as cúspides distais ; dobrou-se verticalmente um fio de aço inoxidável 0,018" do tubo até o nível do slot do mini parafuso com um batente de fixação na curva vertical; entre o mini implante e o batente, foi inserida uma mola de níquel-titânio com uma força de 100cN (figura 6 A), sendo paralela ao plano oclusal e terminando na mesial do mini implante com um loop de alguns milímetros;

escolheu-se o fio redondo pelo fato de proporcionar rotação dentro do tubo. Sendo vestibular a força aplicada, gera-se um momento de força no sentido horário no terceiro molar, ocasionando rotação distal, a confecção da dobra distal antes de inserir o fio no tubo do molar neutraliza esse efeito, pois gera um momento de força anti-horário (figura 6B). A vantagem apresentada é a instalação do tubo na cúspide distal do molar que é acessível sem necessidade cirúrgica.

Figura 6: 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.



Fonte: Nienkemper et al., 2016

Baik et al., 2017, expuseram um caso clínico de verticalização de molar impactado de um paciente de 22 anos apresentando ausência do 36 e impacção do 38 com angulação para a mesial. Foi então, elaborado um plano de tratamento que se baseou em avançar o segundo molar inferior esquerdo no local do primeiro molar ausente e avançar o terceiro molar impactado no lugar do segundo molar, tendo como auxílio a ancoragem esquelética. Para garantir que a linha média se mantivesse corrigida durante o avanço dos molares foi inserido um mini implante de 6,0mm de comprimento e 1,5mm de diâmetro entre os dentes caninos e pré - molares inferiores direito, sendo que, para avançar os molares inferiores do lado esquerdo, foi inserido também um mini implante com as mesmas medidas no segundo pré - molar inferior em sua face distal. Após o redirecionamento do

segundo molar esquerdo no local do primeiro molar, foi exposto cirurgicamente o terceiro molar inferior esquerdo o qual foi colado um botão. Instalou-se um arco de retenção lingual mandibular modificado com um braço de extensão no qual foi inserido um elástico até o botão instalado no terceiro molar, exercendo assim uma força sobre o mesmo. Assim que a coroa do terceiro molar foi exposta, um tubo molar foi colado e ligado ao resto da aparelhagem fixa. Constatou-se através de registros após o tratamento, que os objetivos foram alcançados adequadamente, pois o espaço foi fechado na região do molar fato verificado através de RX panorâmico; verificou-se também paralelismo radicular dentro do aceitável com ausências significativas de reabsorção radicular ou óssea. Durante a avaliação de 9 meses de contenção, o paciente teve uma oclusão estável sem evidência de recidiva significativa. Entre as vantagens desse tratamento de avanço de molares podemos citar: uso da dentição natural do paciente, diminuição da dor ou trauma decorrentes das extrações de terceiros molares, diminuição do risco de cárie na região distal do segundo molar inferior e a redução da pericoronarite do terceiro molar inferior.

Ravel et al., 2017, relataram um caso tratado em um paciente adulto com ausência do primeiro molar inferior, cujo planejamento optou-se pelo fechamento do espaço remanescente através da verticalização da raiz do segundo molar inferior, pois, a abertura do espaço para a reabilitação protética ficou inviável devido aos custos do tratamento. Utilizou-se a técnica de arco segmentado para a verticalização essa técnica é bem indicada para tratamento de adultos, pois, apresenta um sistema de força mais previsível, no qual o movimento de força é controlado, produzindo movimento leve e contínuo. Iniciou-se o tratamento com alinhamento e nivelamento dentário, posteriormente foram estabilizados com fios segmentados rígidos.

Para a correção da raiz, utilizou-se uma mola elaborada com fio TMA 0,0 17"X 0,0 25". Fixou-se um tubo cruzado no fio de aço entre o canino inferior esquerdo e pré-molar inferior esquerdo que serviram como auxílio para a retenção da mola e correção da raiz. A mola tem uma ponta presa no fio de aço e a outra ponta inserida no tubo do molar, sendo o segmento anterior utilizado como âncora. Ao molar inclinado, aplicou-se esse sistema realizando um movimento vertical que resultou na abertura de espaço que havia sido do primeiro molar inferior. Após, utilizou-se uma mola de NITI fechada para trazer o segundo molar para a posição

do primeiro molar. O término deste tratamento teve a relação classe II de Angle para o lado esquerdo pois, o segundo molar superior esquerdo foi protuído para fechar o espaço do dente ausente. Utilizou-se contenção fixa 3X3 inferior e aparelho removível na arcada superior. Concluiu-se, que o fechamento de espaço devido à ausência do molar e a verticalização do mesmo devem ser considerados como uma solução potencial. A utilização da mola associada ao fio de TMA para correção da raiz, é um sistema efetivo e fácil para o fechamento do espaço sem inclinação mesial ou lingual e rotação de molar por uso da técnica do arco segmentado.

Turatti et al., 2017, apresentaram como o uso da corticotomia alveolar por setor e os mini-implantes possibilitam corrigir uma má oclusão complexa. Elaborou-se um planejamento inicial realizando alinhamento e nivelamento das duas arcadas; indicação da extração do dente 37 com verticalização e mesialização do dente 38. Chegada a fase planejada para obtenção da verticalização do molar, realizou-se uma corticotomia seletiva na região do dente 37. Realizou-se perfurações na corticais vestibular e uma vertical em direção mesial à raiz do dente 38, sendo também, enxertado osso heterólogo. Utilizou-se dois mini parafusos para auxiliar na movimentação ortodôntica, sendo que, o primeiro foi instalado entre as raízes dos dentes 33 e 34 com finalidade de verticalizar o terceiro molar inferior esquerdo movimentando a coroa para a distal e a raiz para a mesial; já o segundo mini-implante foi inserido após 8 meses na região retro molar com a finalidade de auxiliar a movimentação da coroa para a distal e evitar a extrusão do molar evitando um efeito colateral indesejado. Tal controle de extrusão fez-se através do posicionamento de um botão no dente 38 em sua superfície méso-lingual na qual foi aplicada uma força com elástico em cadeia. Concluiu-se que, as técnicas combinadas de protração verticalização e corticotomia, provaram ser muito valiosas para o tratamento em caso de crista mandibular atrófica reabilitando a oclusão com uma boa regeneração óssea e sem recorrência após 3 anos.

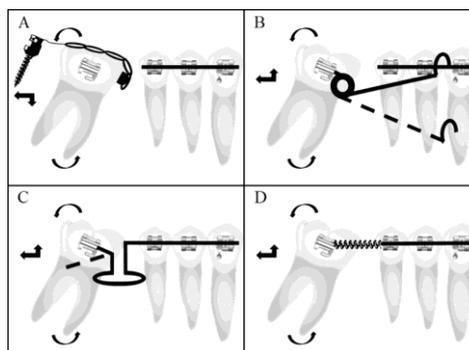
Abrão et al., 2018, realizaram uma análise e um comparativo referente à distribuição de tensão em diversas técnicas de verticalização de molar, utilizando o modelo fotoelástico em casos de ausência do primeiro molar inferior com

inclinação mesial do segundo molar inferior. Realizou-se o estudo em modelos artificiais e selecionou-se quatro tipos de mecânicas: mini parafuso instalado na região retro molar, T loop, cantilever mola aberta. Aplicou-se forças com intensidades de 5g, 100g, 150g, 200g, 250g e 300g. Após análise das técnicas, observou-se que as médias menores de tensão ocorreram na zona cervical da raiz mesial com o mini- implante que as maiores médias de tensão ocorreram com o uso de cantilever, sendo a maior concentração na cervical da raiz distal (figura 7A). A utilização da mola cantilever, produziu muita tensão na zona cervical da raiz mesial (figura 7 B). Notou-se que na mola em T, a tensão estava concentrada na zona apical da raiz mesial, contudo, em menor intensidade (figura 7D). Chegou-se á conclusão que, o mini implante, é a técnica mais segura e eficiente em relação a outra técnica, pois, possui menos efeito colateral (reabsorção e extrusão) sobre a mola sendo que a mola cantilever teve a maior concentração de deformação na região radicular; porém, concluiu-se que todas as mecânicas são aceitáveis biologicamente quando da aplicação de forças leves até 150g.

Figura 7: Diferentes 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

Barros et al., 2018, fizeram uma análise sobre um tipo inovador de cantilever com ancoragem esquelética com o uso da mecânica de torque para a verticalização de molares KMs, “Kissing molars” (molares beijando), que ocorre através da rara impactação de dois molares inferiores que se inclinam severamente e suas oclusais se direcionam coroa a coroa e suas raízes se direcionam opostamente. Este tipo de cantilver é de fácil confecção, instalação e ativação, porém, se restringe ao uso KMS classe I (impactação entre primeiro e segundos molares inferiores). Propôs-se um cantilever de formato retangular 0,019” X 0,0 25” em aço inoxidável (figura C), instalou-se um mini parafuso entre canino e primeiro pré-molar para evitar o movimento de intrusão. Essa mecânica nova de uso de cantilever para verticalização, se difere da atual pelo fato de usar forças de torque para mover as raízes na direção méso-distal, normalmente, torque é uma força de torção no fio que produz um momento de força no sentido vestibulo-lingual; este novo efeito e torque é adquirido através da colagem de um tubo ortodôntico com slot no sentido buco-lingual na face oclusal do dente impactado (figura 8A e B). Ativa-se

o cantilever através de torção figura (8 C e D), o mesmo é inserido no tubo do molar

o que causa uma aplicação de força méso-distal nas raízes dos molares promovendo a verticalização. Nota-se que o cantilever promove um movimento extenso de verticalização da raiz com pouquíssimos efeitos colaterais, o que facilita

o manuseio clínico do KMs.

Figura 8: Um *cantilever* inovador ancorado no esqueleto:

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

Magkavai-Trikka et al., 2018, fizeram uma revisão sistemática de 17 artigos com 27 casos de verticalização de molares inferiores, nos quais, foram utilizados ancoragem direta e indireta com auxílio de mini implantes para ancoragem. A utilização destes dispositivos como ancoragem, tornou-se importante pois, ajuda no processo de verticalização de modo mais fácil, rápido e efetivo com menos efeitos colaterais. Em comparação, as ancoragens direta e indireta eliminam a possibilidade de movimento indesejado, porém, caso a ancoragem indireta não seja bem executada, pode levar através de erros técnicos a movimentos indesejados. No caso de molares com inclinação e rotação lingual, a ancoragem direta possui algumas limitações pois, uma única força pode não ser suficiente para corrigir a posição do dente. Conclui-se que, são numerosas as vantagens para a verticalização de molares, porém na maioria dos estudos incluídos, relatou-se casos que foram avaliados com baixa qualidade, portanto os resultados dos estudos não devem ser generalizados e sim avaliados cautelosamente.

Martires et al., 2018, fizeram uma comparação através do uso de imagens TCFC, dos efeitos trimencionais da mola convencional e da de verticalização (C A) e da mola de verticalização de molares com ancoragem em mini implante (MIA). Os pacientes foram observados por um período de 4 meses; 20 pacientes foram tratados nesse estudo, sendo que em 10 foram utilizadas mola helicoidal convencional, utilizando-se os caninos primeiro e segundo pré-molares como ancoragem e os outros 10 pacientes utilizaram mola de verticalização apoiada em mini implante inserido entre o primeiro e segundo pré-molares. Utilizou-se uma placa de mordida anterior para se obter a desoclusão posterior com aplicação de força de verticalização de 50g. Foram realizadas secções

tomográficas da mandíbula, uma no início da verticalização e outra no final dos quatro meses de acompanhamento para acompanhamento dos efeitos colaterais. Os dois grupos mostraram diferenças significativas estatisticamente em relação à inclinação vestibulo-lingual do canino, primeiro e segundos pré-molares e do molar, como também a extrusão do molar. Observou-se que, a angulação média na mesial do segundo molar nos grupos MIA e CA foi semelhante. Concluiu-se que ambos os métodos propiciam a verticalização do molar, porém o MIA que utilizou mini implantes como ancoragem, foi mais eficiente na prevenção da movimentação dos dentes de ancoragem e na prevenção da extrusão do segundo molar quando comparado ao grupo CA o qual utilizou dois dentes como ancoragem, põe-se observar também que a verticalização do grupo CA deu-se principalmente pela inclinação distal da coroa; já no grupo MIA deu-se pelo movimento mesial da raiz.

Kim et al., 2019, fizeram o relato de dois pacientes que apresentaram segundo molares impactados mesialmente, os quais foram tratados com auxílio de mini implantes ortodônticos colocados na região retro molar. Analisou-se antes do tratamento o espaço posterior disponível, evitando assim problemas periodontais posteriores á verticalização dos dentes impactados. Caso o espaço presente não seja suficiente para verticalizar, devemos considerar o estágio de crescimento para um tratamento alternativo. No caso do paciente um, os segundos molares estavam severamente angulados para a mesial e impactados pelos terceiros molares, sendo que os dois lados se apresentavam similares, sendo que, o paciente apresentava estágio quatro de maturação esquelética. Considerou-se duas opções de tratamento neste paciente, sendo a primeira, a extração dos segundos e terceiros molares impactados com o objetivo de prevenir a reabsorção das raízes dos primeiros molares e após realizar implantes e prótese fixa; sendo que a segunda opção seria a exodontia dos terceiros molares com o objetivo de melhor posicionamento dos segundos molares, sendo esta última opção escolhida pelos pais do paciente. Realizou-se então a exposição dos segundos molares e na superfície distal das coroas foram colados botões; feita a extração dos terceiros molares inseriu-se mini- implantes na região retro molar , tendo o início do tracionamento dos molares no dia da cirurgia utilizando fios elásticos substituídos a cada 4 semanas. Para o caso do

paciente dois, cujo dente 37 estava impactado na horizontal e bloqueado pelo 38, realizou-se a extração do 38 com inserção do mini implante na região retro molar, com a verticalização do segundo molar corrigiu-se o apinhamento através da ortodontia fixa. Concluiu-se que, deve-se levar em consideração o local e o movimento desejado para se verticalizar o segundo molar mandibular, com uma análise do espaço posterior antes da verticalização para prevenir problemas periodontais após o tratamento; na região retro molar, observou-se que os mini-parafusos ortodônticos foram bem eficazes para a verticalização dos segundos molares mandibular horizontalmente e profundamente impactados.

4. DISCUSSÃO

Sendo a perda dos primeiros molares permanentes ou a perda prematura dos molares decíduos, ambos resultam em um problema comum que acontece na clínica diária ortodôntica resultando numa inclinação mesial dos molares , favorecendo o surgimento de defeitos ósseos verticais e bolsas infra ósseas, migração distal de pré-molares, a extrusão do molar antagonista, relação cêntrica com contatos prematuros, movimentos látero-protusivos com interferências oclusais, dificuldade de confecção de prótese devido ao excesso de inclinação dental. O correto posicionamento do molar através da verticalização, normaliza a situação oclusal e periodontal. Esses procedimentos de verticalização tornam-se mais simples e eficazes com a utilização de mini implante, pois não necessita de outros dentes como ancoragem controlando assim os efeitos indesejados. Na ancoragem esquelética em min-implante, a maior movimentação ocorre na raiz do dente a ser verticalizado, enquanto que técnica convencional, a maior movimentação se dá na coroa do dente a ser movimentado (GRACCO et al., 2007, LEE et al., 2009, NIENKEMPER et al., 2013, REDDY et al., 2013, BAIK et al., 2017, ABRÃO et al., 2018, MAGKAVALI-TRIKKA et al.,2018, Martires et al., 2018). Ao selecionarmos o aparelho, devemos considerar o tamanho da região edêntula, total dos dentes que precisam ser movimentados levando em conta ser um tratamento uni ou bilateral (JANSON et al.,2001), tipo de movimentação a ser realizada e o grau de impactação dos molares (SAWIKKA et al., 2007).

Foi indicado por alguns autores a exodontia dos terceiros molares com o objetivo de facilitar a verticalização dos segundos molares para melhor posicionamento do mesmo, pois, o terceiro molar mesmo que não impactado pode interferir na verticalização do segundo molar devido á sua erupção ser em sentido mesial contra o segundo molar adjacente (SHELLHART et al., 1996, GIANCOTTI et al., 2003, SAWICA et al., 2007, ALLGAYER ET AL., 2013, mah ET AL., 2015, NIENKEMPER et al., 2016, KIM et al., 2019). Devido ao sistema de ancoragem em mini implante, não foi necessário o uso de aparelho ortodôntico fixo no arco, aumentando o conforto do paciente por diminuir o número de acessórios (BICALHO et al., 2009).

Necessitou-se de cirurgia de exposição dentária em algumas mecânicas de acesso direto á coroa do dente a ser verticalizado, sendo este um procedimento simples permitindo a extração do terceiro molar no mesmo tempo cirúrgico quando necessário. Nos casos em que não for possível deve-se mudar a técnica de tratamento evitando assim a necessidade de exposição cirúrgica dental em sua face vestibular

(SIVOLELLA et al., 2012, NIENKEMPER et al., 2016).

Para se verticalizar o segundo molar, optou-se pela inserção do mini implante na região retro molar, onde ocorre uma força de” tração “; sendo este método indicado quando o paciente possuir espaço suficiente entre a parede distal do molar e o ponto mais anterior do ramo da mandíbula, ausência de doença periodontal ativa e presença de cobertura e tecido mole fino (LEE et al., 2007, MUSILLI et al., 2010, DERTON et al., 2012).

Já em outros pacientes, em que a inserção do mini implante na região retro molar era impossível ou, a escolha a escolha do tratamento foi o fechamento de espaço da região do dente ausente, escolheu-se a região do osso alveolar vestibular na face mesial do dente que necessita de verticalização, criando assim uma força de “empurrão”. Determinava-se a localização correta através da avaliação clínica e radiográfica do espaço disponível sendo pouco acima da borda muco gengival inclinado obliquamente com a fenda da cabeça do mini implante paralela ao plano oclusal. Na região de inserção , a força podia ser aplicada através de um extenso cantilever saindo do mini implante até o dente que necessitava de verticalização molar (LEE et al., 2007, PITHON et a.l, 2009, MUSILLI et al., 2010, RUELLAS ET AL., 2013, NIENKEMPER et al., 2016, TURATTI et al., 2017).

Algumas desvantagens foram observadas com a utilização do mini implante como ancoragem: inflamação em volta do mini implante devido ao seu próprio desenho alinhado com a má higiene bucal do paciente (MATTEO et al., 2005).

Através da revisão de literatura, observou-se que, tanto os casos com ancoragem direta e indireta, evitam a possibilidade de movimentos indesejados; todavia, se não bem executada a ancoragem direta, pode levar a efeitos colaterais através de erros técnicos (MAGKAVALI-TRIKKA et al., 2018).

Para os casos em que se utilizou a ancoragem indireta, foi eleito o cantilever simples ou duplo, este último tanto para os casos que precisavam de verticalização como extrusão (MELO et al., 2013).

Contudo a ancoragem direta apresenta algumas limitações para a lingual ou rotação , pelo fato de uma única força não ser suficiente para corrigir a posição do dente (MAGKAVALI-TRIKKA et al., 2018). Dois tipos de mecânica poderiam ser utilizados nos casos de ancoragem direta. Dependendo do tipo de movimentação indicada, com ou sem extrusão, fazia-se a escolha , e as mecânicas utilizadas eram cantilevers ou molas verticais estabilizadas em dois mini implantes (MELO et al.,).

A mecânica de verticalização com o uso de cantilever possui um sistema de liberação de força mais controlado, produzindo um movimento dentário mais leve o que proporciona uma liberação de força mais previsível e contínua ; já o comprimento do cantilever vai determinar o momento-força, isto é, um cantilever curto proporciona maior extrusão, já um cantilever mais longo, proporciona uma carga-deflexão razoavelmente baixa proporcionando uma constância no sistema de força. A inserção do mini implante é feita entre o primeiro pré-molar e o canino para a confecção de um cantilever mais longo (SAWICKA et al., 2007, RAVELLI et al., 2017, BARROS et al., 2018).

Nos casos de reabilitação, o aparelho deve ser mantido após a movimentação ortodôntica funcionando como uma contenção até o momento da confecção de provisórios, sendo instaladas as coroas finais em sequência. Idealizou-se a remoção do aparelho imediatamente antes do preparo dos dentes, não dando tempo assim para recidivas (SHELLHART et al., 1996, JANSON et al., 2001).

5. CONCLUSÃO

Feito a revisão dos artigos chegou-se á conclusão, de que a utilização de mini implantes como ancoragem, proporciona uma nova perspectiva aos tratamentos devido á minimização de efeitos colaterais da unidade de ancoragem proporcionando uma verticalização simples aplicando-se força diretamente no dente ou ao segmento alvo. A verticalização de molares pode ser realizada com aparelho fixo completo quando necessário, ou, somente no dente que se pretende realizar a verticalização com redução de número de acessórios ortodônticos proporcionando maior conforto ao paciente. A região retro molar foi a preferida para a instalação do mini implante gerando uma força de distalização e intrusão, não ocorrendo a extrusão do dente durante a verticalização, em casos e pacientes em que não foi possível a instalação do mini implante na região retro molar, o local escolhido foi o osso alveolar vestibular na região mesial do dente a ser verticalizado. Ao se comparar, tanto a ancoragem direta quanto a indireta, erradicaram um possível efeito colateral, porém, caso não seja bem executada a ancoragem indireta, o podem ocorrer efeitos indesejados através de erros técnicos. Ao término do tratamento ortodôntico com casos de reabilitação protética, o aparelho fixo deve ser mantido como contensor até a confecção dos provisórios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRÃO, A. F.; DOMINGOS, R. G.; PAIVA, J. B.; LAGANÁ, D. C.; ABRÃO, J.

Photoelastic Analysis of stress distribution in mandibular second molar roots caused by several uprighting mechanics. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 153, p. 415-421, march, 2018.

ALLGAYER, S.; PLATCHECH, D.; VARGAS, I. V.; LORO, R. C. D. Mini-implants:

Mechanical resource for molars uprighting. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v.18, n. 1, p. 134-142, january/february, 2013.

BAIK, U.; KIM, M.; YOON, K.; KOOK, Y.; PARK, J. H. Orthodontic uprighting of a horizontally impacted third molar and protraction of mandibular second and third molar into the missing first molar space for a patient with posterior crossbites. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. v. 151, p. 572- 582, march, 2017.

BARROS, S. E.; JANSON, G.; CHIQUETO, K.; FERREIRA, E.; ROSING, C.

Expanding torque possibilities: A skeletally anchored torqued *cantilever* for uprighting “kissing molars”. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. v. 153, p. 588-598, april, 2018.

BICALHO, R. F.; BICALHO, J. S.; LABOISSIÈRE JR, M. Utilização de ancoragem esquelética indireta para verticalização de molares inferiores. **Rev. Clin. Orthodon. Dental Press**, Maringá. v. 8, n. 1, p. 63-68, fevereiro/março, 2009.

CORANO, A.; TESTA, M.; SICILIANI, G.; The Distal Jet for uprighting lower molars. **J Clin Orthod**. v. 30, n. 12, p.707-710,1996.

DERTON, N.; PERINI, A.; MUTINELLI, S.; GRACCO, A. Mandibular molar uprighting using mini-implants: Different approaches for diferente clinical cases – Two case reports. **Orthodontics: the art and practice of dentofacial enhancement**. v. 13, p. 138-145, january, 2012.

GIANCOTTI, A.; MUZZI, F.; SANTINI, F.; ARCURI, C. Miniscrew Treatment of

Ectopic Mandibular Molars. **Journal of Clinical Orthodontics: JCO**, v. XXXVII, p. 380-383, august, 2003.

GRACCO, A.; LOMBARDO, L.; COZZANI, M.; SICILIANI, G. Uprighting Mesially

Inclined Mandibular Second Molars with a Modified Uprighter Jet. **JCO**. v. 41, n 5, p. 281-284, May, 2007.

JANSON, M. R. P.; JANSON, R. R. P.; FERREIRA, P.M. Tratamento Interdisciplinar I: Considerações Clínicas e Biológicas na Verticalização de Molares. **R Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá. v. 6, n. 3, maio/junho, 2001.

KIM, K.; PARK, J. H.; KIM, M.; JANG, H.; CHAE, J. Posterior Available Space for Uprighting Horizontally Impacted Mandibular Second Molars Using Orthodontic Microimplant Anchorage. **The Journal of Clinical Pediatric Dentistry**. v. 43, n. 1, 2019.

LEE, K.; JOO, E.; YU, H.; PARK, Y. Restoration of an alveolar bone defect caused by an ankyloused mandibular molar by root movement of the adjacent tooth with miniscrew implants. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. v. 136, n. 3, p. 440-449, september, 2009.

LEE, K.; PARK, Y.; HWANG, W.; SEONG, E. Uprighting Mandibular Second Molars with Direct Miniscrew Anchorage. **JCO**. v. 41, n. 10, p. 627-635, 2007.

MAGKAVALI-TRIKKA, P.; EMMANOUILIDIS, G.; PAPADOPOULOS, M. A.

Mandibular molar uprighting using orthodontic miniscrew implants: a systematic review. **Progress in Orthodontics**, v. 19, n. 3, p. 1-12, january, 2018.

MAH, S.; WON, P.; NAM, J.; KIM, E.; KANG, Y. Uprighting mesially impacted mandibular molars with 2 miniscrews. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. v. 148, p. 849-861, november, 2015.

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 J Orthod**, v. 23, n.3, p. 35.e1-35.e9, may/june, 2018

MATTEO, R. C.; VILLA, N.; SENDYK, W. R. Movimentação de molares inferiores ancorados em mini-parafusos. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá. v.10, n.4, p.124-133, Julho/Agosto, 2005.

MELO, A. C. M.; SILVA, R. D.; SHIMIZU, R.; CAMPOS, D.; ANDRIGHETTO, A. R.

Lower Molar Uprighting with Miniscrew Anchorage: Direct and Indirect Anchorage.

IJO, v. 24, n. 3, p.25-30, 2013.

MUSILLI, M.; MARSICO, M.; ROMANUCCI, A.; GRAMPONE, F. Molar uprighting with mini screws: Comparison among different systems and relative biomechanical analysis. **Progress in Orthodontics II**, v. 11, p.166-173, 2010.

NIENKEMPER, M.; LUDWIG, B.; KANAVAKIS, G.; PAULS, A.; WILMES, B.;

DRESCHER, D. Uprighting Mesially Impacted Lower Third Molars with Skeletal Anchorage. **JCO**. v. 50, n. 7, p. 420-426, July, 2016.

NIENKEMPER, M.; PAULS, A.; LUDWIG, B.; WILMES, B.; DRESCHER, D.

Preprosthetic Molar Uprighting Using Skeletal Anchorage. **JCO**, v. 47, n. 7, 2013.

PITHON, M. M. Mola "M": um novo recurso para verticalização de molares inferiores inclinados para mesial. **Innov Implant J**, São Paulo, v. 4, n.3, p. 103-106, Setembro/Dezembro, 2009.

RAVELI, T. B.; RAVELI, D. B.; ALMEIDA, K. C. M.; PINTO, A. S. Molar Uprighting: A

Considerable and Safe Decision to Avoid Prosthetic Treatment. **The Open Dentistry Journal**. v. 11. p. 466-475, 2017.

REDDY, V.; PARMAR, R.; JAMADAR, I. A. R.; REDDY, R.; REDDY, D. A simple

mini-screw assembly for simultaneous molar uprighting distalization – a case of adjunctive adult orthodontics. **International Journal of Orthodontics**, v. 24, n. 1, p.25-28, June, 2013.

RUELLAS, A. C. O.; PITHON, M. M.; SANTOS, R. L. Miniscrew-supported coil spring for molar uprighting: Description. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v.18, p. 45-49, Janeiro/Fevereiro, 2013.

NIENKEMPER, M.; PAULS, A.; LUDWIG, B.; WILMES, B.; DRESCHER, D.

Preprosthetic Molar Uprighting Using Skeletal Anchorage. **JCO**, v. 47, n. 7, 2013.

PITHON, M. M. Mola "M": um novo recurso para verticalização de molares inferiores inclinados para mesial. **Innov Implant J**, São Paulo, v. 4, n.3, p. 103-106, Setembro/Dezembro, 2009.

RAVELI, T. B.; RAVELI, D. B.; ALMEIDA, K. C. M.; PINTO, A. S. Molar Uprighting: A

Considerable and Safe Decision to Avoid Prosthetic Treatment. **The Open Dentistry Journal**. v. 11. p. 466-475, 2017.

REDDY, V.; PARMAR, R.; JAMADAR, I. A. R.; REDDY, R.; REDDY, D. A simple

mini-screw assembly for simultaneous molar uprighting distalization – a case of adjunctive adult orthodontics. **International Journal of Orthodontics**, v. 24, n. 1, p.25-28, June, 2013.

RUELLAS, A. C. O.; PITHON, M. M.; SANTOS, R. L. Miniscrew-supported coil spring for molar uprighting: Description. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v.18, p. 45-49, Janeiro/Fevereiro, 2013.

SAKIMA, T. Et al. Alternativas mecânicas na verticalização de molares: sistema de forças liberados pelos aparelhos. **Rev. Dental Press Ortodont. Ortop. Facial**. Maringá, v. 4, n. 1, p. 79-100, 1999.

SAWICKA, M.; RACKA-PILSZAK, B.; ROSNOWSKA-MAZURKIEWICZ, A.
Uprighting
Partially Impacted Permanent Second Molars. **Angle Orthodontist**. v. 77, n. 1,
p. 148-154, 2007.

SHELLHART, W. C.; MOAWAD, M.; LAKE, P. Case Report: Implants as
Anchorage for molar uprighting and intrusion. **The Angle Orthodontist**. v. 66, n.
3, p. 169-172, 1996.

SIVOLELLA, S.; ROBERTO, M.; BRESSAN, P.; BRESSAN, E.; CERNESCHI,
S.;

MIOTTI, F.; BERENGO, M. Uprighting of the Impacted Second Mandibular Molar
with Skeletal Anchorage. **University of Padua, Departments of Oral Surgery
and Orthodontics**, p. 247-264, March, 2012.

SOHN, B. W.; CHOI, J. H.; JUNG, S. N.; LIM, K. S. Uprighting mesially impacted
second molars with miniscrew Anchorage. **J Clin Orthod**. v. 42, n. 2, p. 94-97,
2007.

TSUI, W.K.; CHUA, H. D.; CHEUNG, L. K. Bone anchor systems for ortho-dontic
application: a systematic review. **Int J Oral Maxillofac Surg**. v. 41, n. 1, p. 427-
438, 2012.

TURATTI, G.; SALOMONE, A.; GIORDANO, L.; GIORDANO, M.
Corticotomu-
Assisted Uprighting of a Lower Third Molar Using an Original "2 Miniscrew"
Biomechanics. **EC Dental Science**, v.15.6, p. 197-204, 2017.

WEILAND, F. J.; BANTLEON, H. P.; DROSCHL, H. Molar uprighting with cossed
tipback springs. **J Clinic Orthod**. v. 26, n. 6, p. 335-337, 1992.