

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS

FACSETE

ANDRESSA HAYAXIBARA STURARO OLIVEIRA

MECÂNICAS PARA VERTICALIZAÇÃO DE MOLARES INFERIORES

SERTÃOZINHO

2019

ANDRESSA HAYAXIBARA STURARO OLIVEIRA

MECÂNICAS PARA VERTICALIZAÇÃO DE MOLARES INFERIORES

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

Área de Concentração: Ortodontia.

Orientador: Paulo H. B. Stopa

SERTÃOZINHO

2019

Oliveira, Andressa Hayaxibara Sturaro

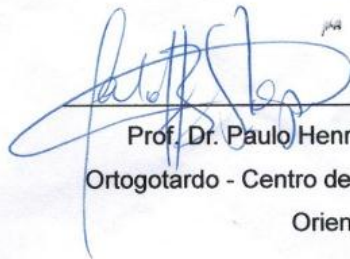
Mecânicas para verticalização de molares inferiores / Andressa Hayaxibara Sturaro Oliveira. – Sertãozinho:[s.n.], 2019. 30p.; 30cm;il

Orientador: Paulo H. B. Stopa

Monografia. (Especialização em Ortodontia) -- Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas. Orientador: Paulo H. B. Stopa . 1. Verticalização 2.Ortodontia 3. Molares inferiores. Sertãozinho, 2019.

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS

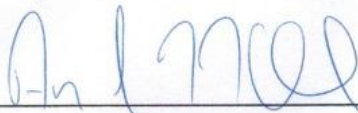
Monografia intitulada "Mecânicas para verticalização de molares inferiores" de autoria da aluna Andressa Hayaxibara Sturaro Oliveira , aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Prof. Dr. Paulo Henrique Barbosa Stopa
Ortogotardo - Centro de Estudos em Ortodontia
Orientador



Prof. Dr. Eduardo Mendes Gotardo
Ortogotardo - Centro de Estudos em Ortodontia
Coorientador



Prof. Dr. André César Trevisi Zanelato
Ortogotardo - Centro de Estudos em Ortodontia
Examinador

Sertãozinho, 25 de novembro de 2019

DEDICATÓRIA

À Deus pela vida que nos concedeu e por todas as oportunidades em ser feliz, aos meus pais, irmãos, meu marido Diego pelo apoio e carinho nesta jornada e ao meu filho, que chegou para iluminar nossas vidas, com muito amor e aprendizado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores, pelo aprendizado, sempre pacientes e atenciosos, às colaboradoras tão atenciosas e prestativas, à minha família pelo amor, apoio e paciência durante esta jornada e aos amigos que iniciaram nesta caminhada e seguirão por toda a vida.

RESUMO

Na clínica odontológica é comum, em pacientes adultos, encontrar molares inferiores com inclinação mesial excessiva podendo apresentar-se associado a defeito intraósseo e redução do espaço interradicular, além da extrusão do antagonista. Tais alterações podem provocar contatos prematuros e interferências oclusais, impossibilitando uma satisfatória reabilitação oral como a instalação de próteses ou implantes dentais. Existem inúmeras técnicas para verticalizar molares inferiores, de acordo com suas indicações e limitações clínicas. Para o sucesso da terapia ortodôntica é essencial realizar o correto diagnóstico além de um plano de tratamento. O objetivo desta monografia é apresentar as diferentes técnicas para a verticalização de molares inferiores, favorecendo a escolha da técnica mais adequada a cada caso.

PALAVRAS CHAVE: Ortodontia, Molares Inferiores, Verticalização.

ABSTRACT

In the dental clinic, it is common in adult patients to find lower molars with excessive mesial inclination and may be associated with intraosseous defect and reduction of the interradicular space, besides the extrusion of the antagonist. Such changes may cause premature contacts and occlusal interference, making a satisfactory oral rehabilitation such as the installation of prostheses or dental implants impossible. There are numerous techniques for upright lower molars, according to their indications and clinical limitations. For the success of orthodontic therapy is essential to make the correct diagnosis in addition to a treatment plan. The objective of this monograph is to present the different techniques for lower molar verticalization, favoring the choice of the most appropriate technique in each case.

KEYWORDS: Orthodontics, Lower Molars, Verticalization.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	08
2.	PROPOSIÇÃO.....	09
3.	REVISÃO DE LITERATURA	10
4.	DISCUSSÃO	24
5.	CONCLUSÃO.....	27
6.	REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

Na rotina clínica odontológica são frequentes pacientes adultos com casos em que molares inferiores apresentam-se com inclinação em sentido mesial muito excessiva. Alguns dos fatores etiológicos associados são: perda de segundo premolar, perda de primeiro molar permanente, perda precoce de molares decíduos e irrupção ectópica. A angulação excessiva do molar gera defeito infraósseo e redução do espaço interradicular e, ainda, perímetro insuficiente do arco, extrusão do antagonista, contatos prematuros e interferências oclusais impedindo, com isso, a realização de próteses e/ou a instalação de implantes.

Os desafios clínicos para a obtenção dos melhores efeitos, considerando estabilidade, ajuste de oclusão, saúde periodontal e, ainda, desconforto, custo monetário e custo biológico ao paciente, dependem, fundamentalmente, da capacidade do cirurgião dentista de decidir e dominar uma dada técnica ortodôntica indicada à solução da maioria dos casos, considerando sua indicação e dificuldade.

Inúmeras são as técnicas utilizadas para corrigir essas angulações, como, por exemplo, o uso auxiliar de mini-implantes como recurso de ancoragem ortodôntica, técnica tip-back, cantilever, alça T, molas e arco lingual modificado.

O objetivo desta monografia é proporcionar ao ortodontista a apresentação de diferentes técnicas para a verticalização de molares inferiores, e com isso favorecer a escolha da técnica mais adequada para cada caso.

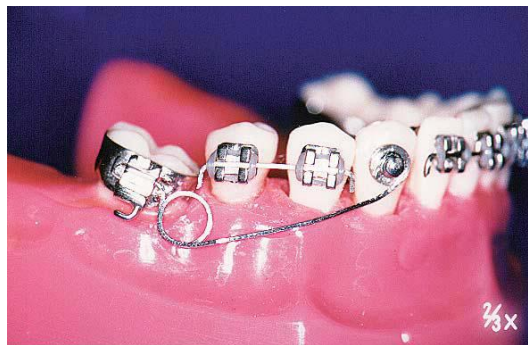
2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho é por meio de revisão de literatura ortodôntica abordar as diferentes técnicas e dispositivos para promover a verticalização de molares inferiores citando tipos de tratamento assim como vantagens ou desvantagens.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Romeo e Burstone (1977) indicaram uma mecânica denominada “tip-back”, realizada através de uma mola fabricada com um fio 0,018” X 0,025” de aço que com um helicóide, encaixada no dente a sofrer a movimentação e anexada ao aparelho fixo na região anterior da arcada dentária (Figura 1). Não necessita da colaboração do indivíduo a ser tratado, ter duração rápida no tratamento e não produz efeitos indesejáveis nos dentes anteriores. Segundo os autores, esse sistema de força tanto poderia ser utilizado individualmente como num grupo de dentes, observando essencialmente o centro de resistência, pois dependendo da necessidade de cada caso, também, poderiam ser inseridos movimentos de intrusão e de extrusão.

Figura 1 - Mola com mecanismo “tip back”.



Fonte: SAKIMA et al. 1999. p.85.

Tuncay *et al.* (1980) propuseram para a verticalização de um único molar a mola segmentada com alça simples em “T”, utilizando como ancoragem o canino e os pré-molares do lado do molar inclinado e um arco lingual unindo os dois caninos, os dentes devem estar conjugados evitando o espaçamento entre eles. O molar a ser verticalizado necessita de banda com tubo soldado e a mola deve ser ativada formando um ângulo de 30 graus da sua ponta distal com a direção do tubo do molar inclinado. Para verticalização de dois molares adjacentes os autores indicaram um arco segmentado com alças duplas em “T” (Figura 2). Também necessita bandagem dos dentes de modo que o primeiro molar do arco teria na banda um tubo conversível para inserção da mola por vestibular. A ativação da mola na mesial do molar formaria um ângulo de 60 graus entre a parte do fio a ser encaixado e a

direção da luz do tubo e na distal do molar, a ativação deveria ser de 30 graus. Os autores concluíram que as molas com alça em T são fáceis de fabricar e usar, além do que, oferecem movimentos controlados nos três planos do espaço, boa aceitação do paciente e pouco tempo de tratamento, em torno de oito a dezesseis semanas, dependendo da quantidade de movimento para verticalizar o dente.

Figura 2 – Alça em “T” dupla



Fonte: SAKIMA et al. 1999. p.90.

Os autores Roberts; Chacker; Burstone (1982) consideraram que um molar verticalizado deveria ser corrigido com uma ótima condição periodontal do meio. Selecionaram a aplicação de uma mola segmentada para correção radicular, que seria modificada por Burstone, de indicação em casos com necessidade de movimento mesial da raiz ou a irrupção forçada. Deveriam ser usados como ancoragem, o canino, os pré-molares e o canino do lado oposto, sendo que, o canino deveria conter um braquete com dois slots e o molar deveria receber uma banda com um tubo soldado. O fio estabilizador retangular, com a maior espessura possível, passaria pelo canino e pré-molares, conjugando-os para evitar espaçamento. Assim, a mola já seria inserida, mas, de forma passiva inicialmente. Os autores concluíram que, seria necessário comprovar a natureza biológica do molar a ser verticalizado, antes de decidir o procedimento a ser tomado. De acordo com eles, os movimentos ortodônticos servem para estabilizar o meio, provendo a função fisiológica e reestabilizando a posição própria do dente.

Orton e Jones (1987), Para os autores, a desimpacção é a melhor escolha de tratamento para a maioria dos molares inferiores impactados, observando a severidade de cada caso. Em impacções leves: módulos separadores, molas em espiral ou fio de metal leves ou moderados; para as impacções moderadas: molas helicoidais ou molas com alças em T; para os dentes na posição horizontal: reposicionamento cirúrgico ou a extração. Os autores desenvolveram uma mola helicoidal simples, com tempo de tratamento variando de quatro a doze meses (Figura 3). A mola, que recebeu o nome de LTM, apresentava um gancho para ativação apoiado sobre o molar adjacente anterior e era indicado em desimpacções suaves e severas, mas não associadas à lingualizações ou má posições buco-linguais. Recomendam, também, a sobrecorreção dos casos.

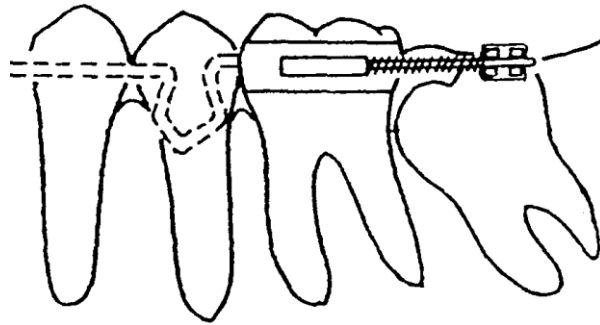
Figura 3 – Mola de verticalização



Fonte: SAKIMA et al. 1999. p.90.

Sinha *et al.* (1995), sugeriram um arco reto com uma mola aberta de níquel titânio comprimida entre o primeiro molar até um braquete colado na superfície oclusal ou vestibular do segundo molar impactado (Figura 4), podendo ser necessária a exposição cirúrgica para colagem do acessório. Para determinar o comprimento da mola é mensurada a distância entre o primeiro e o segundo molar mais o tamanho do braquete colado no segundo molar. No caso apresentado, a verticalização de um segundo molar impactado aconteceu oito meses após a exposição cirúrgica do dente. A técnica previne inflamação dos tecidos adjacentes e é de fácil execução, uma vez que a colagem de um braquete é menos trabalhosa que a bandagem do dente a ser verticalizado. Como a mola de níquel titânio libera força contínua, há uma grande eficiência para a desimpacção do molar inclinado.

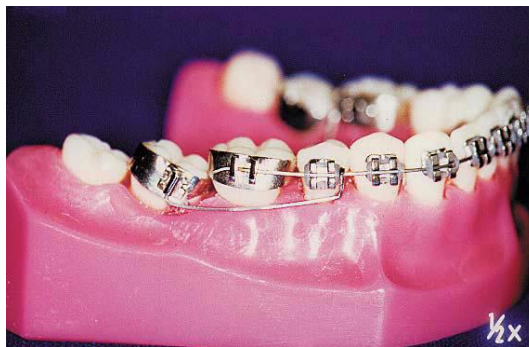
Figura 4 – Mola em espiral comprimida



Fonte: SINHÁ et al. 1995. p.316.

Melsen, Fiorelli e Bergamini (1996) trataram quatro casos de verticalização de molares de acordo com suas necessidades, respeitando o centro de resistência para uma correta aplicação de força.. Todos os casos apresentavam impacção e inclinação de segundos e terceiros molares inferiores, alguns necessitando de intrusão e outros de extrusão. Foram tratados utilizando cantilevers (Figuras 5 e 6), dando atenção ao centro de resistência do dente e aos momentos criados por cada sistema de força.

Figura 5 – Cantilever Curto de TMA



Fonte: SAKIMA et al. 1999. p.87.

Figura 6 – Cantilever Longo de TMA



Fonte: SAKIMA et al. 1999. p.87.

Capelluto e Lauweryns (1997), descreveram uma técnica simples de verticalização de molar, sem que ocorra extrusão, a qual denominaram “MUST”. São dois modelos: “MUST 1” que possui um tubo 0,018” X 0,025” soldado cervicalmente ao tubo do molar, paralelo ao plano oclusal e, também, outro tubo mais curto 0,018” X 0,025” soldado horizontalmente à aleta distocervical do pré-molar, sem torque (Figura 7). “A parte ativa dessa primeira técnica é um fio super elástico 0,016” X 0,022” NiTi que produz força leve e contínua, inserido na mesial do tubo do pré-molar até a distal do tubo do molar. No modelo “MUST 2” o tubo do pré-molar é soldado verticalmente às aletas cervicais do braquete. Essa ativação do NiTi produz distalização no tubo do molar e uma tração mesial do fio. A deformação do fio aplica um momento de verticalização e uma força intrusiva ao molar inclinado. O TSVM também verticaliza o molar nos planos horizontal e frontal para corrigir a rotação mesiovestibular e a linguoversão. Os autores citam como vantagens: conforto para o indivíduo (sem interferências oclusais o que não deforma o fio durante mastigação), a ativação intrabucal é rápida e o tempo de tratamento foi curto além de manter a integridade do molar para que nenhum ajuste oclusal fosse necessário durante ou após a verticalização.

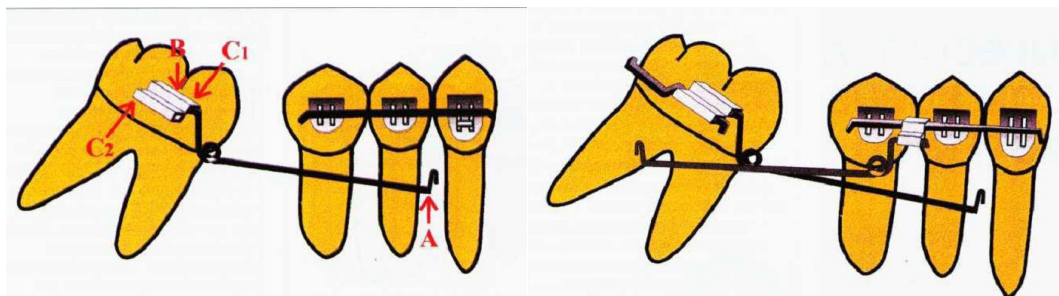
Figura 7 – Verticalização de molar com MUST 1.



Fonte: SAKIMA et al. 1999. p. 94.

Shellart e Oesterle (1999), segundo os autores, para a verticalização de molares inferiores, a mola helicoidal é provavelmente o aparelho mais usado, causando uma inclinação distal e extrusão. A fim de evitar este vetor extrusivo, os autores apresentaram uma modificação neste aparelho. Uma segunda mola helicoidal de verticalização foi presa a um tubo fixado no fio anterior e encaixado na parte do fio extradistal colocado no tubo acessório do molar. Essa mola exercia uma força intrusiva no molar, evitando assim sua extrusão.

Figura 8 – Mola helicoidal de verticalização



Fonte: SHELLHART e OESTERLE, 1999, p. 383 e 384

Sakima *et al.* (1999), os autores fizeram uma revisão literária, classificando as molas de verticalização de acordo com os efeitos secundários que elas produzem. Classificaram então como (A) Molas de verticalização com extrusão: molas de verticalização e recuperação de espaço associadas aos aparelhos removíveis; molas com mecanismo tip back; cantilever curto; cantilever longo; mola de verticalização confeccionada com o fio TMA 0,017" x 0,025" + dobra em "V", com ligadura amarrada; alça tip back com helicóide; arco de intrusão; alça em caixa; alça

em “T” simples ou dupla; mola de verticalização no tubo colado. (B) Molas de verticalização com intrusão: molas de verticalização com intrusão: sistema utilizando duas molas “cantilever” ou duas molas “tip back cruzada”. (C) Molas de verticalização com componente mesio-distal: dispositivo para desimpacção dos segundos molares sugerido por LANG; alças de verticalização “piggyback”. Os autores confeccionaram as molas de verticalização em modelos de acrílico adaptados no laboratório para melhor ilustra-las e sentir a facilidade de confecção e aplicação clínica. Foi concluído que as molas de verticalização com componente extrusivo, do tipo “cantilever” quando comparadas aos arcos contínuos com alças tem maior vantagem pois as forças de reação ficam distribuídas no segmento anterior (maior número de dentes) e não somente nos dentes vizinhos ao molar a ser verticalizado. Porém, quando nenhum movimento extrusivo no molar é permitido, o melhor sistema é o composto por dois “cantilevers” que liberam forças e momentos constantes (Fig. 9). A mola para correção radicular e o dispositivo de SANDER também liberam sistemas de forças satisfatórios para aplicação clínica na verticalização de molares com intrusão. As molas “MUST”, por utilizarem fios de NITI super-elástico, a força liberada é leve e contínua, mesmo apresentando tendência extrusiva os movimentos resultantes nos dentes são suaves, sendo assim, quando comparadas ao cantilever curto ou a uma mola tip back de aço, ela apresenta componentes extrusivos de menor magnitude.

Figuras 9 – Molas ou cantilevers para verticalização de molares



Fonte: SAKIMA et al. 1999. p. 94.

Freitas *et al.* (2001) fizeram uma revisão literária, apresentando várias técnicas de verticalização de segundos molares inferiores, dentre elas: alça em caixa e mola em

helicóide; alça simples em T para verticalizar um molar e arco segmentado com alças duplas em T, para verticalizar dois molares; mola segmentada para correção radicular de Burstone; mola helicoidal com gancho para o apoio no molar adjacente anterior; mola helicoidal para verticalização de molares com extrusão; mola em espiral comprimida para verticalizar segundos molares retidos; mola em forma de dedo ativada por mola em espiral, completando a verticalização com uma mola de braço longo, conjugando o molar com os dentes do setor de ancoragem; e mola helicoidal. Concluindo que segundos molares inferiores podem apresentar com inclinação mesial isoladamente ou em conjunto e que as consequências desta inclinação podem ser devido à formação de pseudobolsa ou bolsa periodontal verdadeira na mesial do molar inclinado, trauma oclusal e dificuldade na restauração protética do dente. A verticalização dos segundos molares inferiores, tem como benefício facilitar a higiene na região mesial do dente, eliminação do ambiente periodontal patológico, correção do defeito ósseo proximal, melhor relação coroa/raiz e prevenção do trauma oclusal.

Park, Kyung e Sung (2002) sugeriram um método de verticalização de molares com ancoragem em mini-implantes que são instalados na região vestibular e distal do segundo molar inferior(Fig. 10). Os autores concluíram que a ancoragem com miniimplantes facilita a verticalização de molares citando como vantagem não necessitar de braquetes e não causar efeitos em dentes vizinhos.

Figura 10 - Dente sendo verticalizado com mini-implante



Fonte: PARK; KYUNG; SUNG 2002. p.594.

Signori *et al.* (2002) Os autores fizeram uso de cantilevers (com fio 0.017”x 0.025” TMA) para verticalizar e em seguida mesializar molares inclinados. Para fechar o espaço, foi utilizado fio de amarelo 0.30 e elástico em cadeia. Para os autores, sempre que possível, fechar os espaços resultante da perda do elemento dental é a melhor alternativa de tratamento para o paciente.

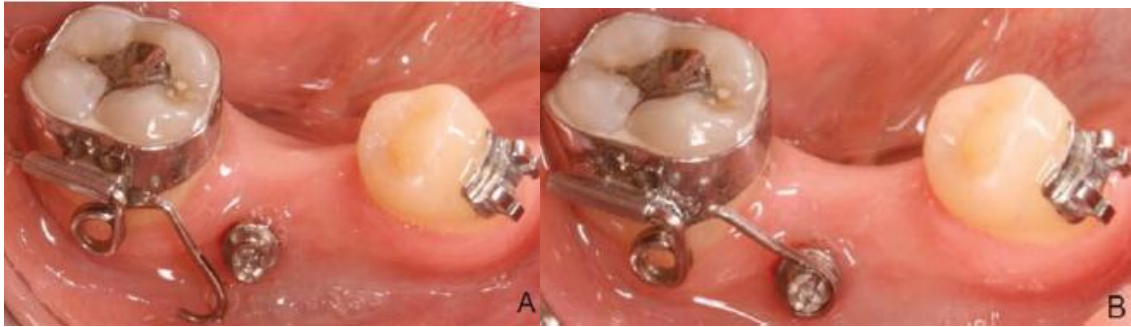
Park, Kwon e Sung (2004) utilizaram mini-implantes de ancoragem para verticalizar segundos molares. Os autores defendem o uso do mini-implante ao invés do elástico cruzado citando que o elástico tem como desvantagem a lingualização e extrusão do molar superior e vestibularização e extrusão do molar inferior o que acarreta um trauma oclusal. Já o miniimplante age com força de intrusão nos molares, evitando esse trauma não necessitando de outros dispositivos de ancoragem.

Di Matteo, Villa e Sendyk (2005) expuseram como vantagens de miniparafusos o baixo custo, tamanho adequado, procedimento cirúrgico de domínio do ortodontista, remoção fácil, cicatrização rápida e aplicação de força imediata após instalação.

Bicalho *et al.* (2009) afirmaram que a maior dificuldade ao se verticalizar um molar é evitar sua extrusão. Concluíram que o uso de miniimplantes para ancoragem ortodôntica esquelética é uma forma de tratamento eficiente para procedimentos de rotina na clínica ortodôntica como na resolução de casos complexos.

Phiton (2009), demonstrou que a associação de miniimplante com mola M é eficaz e simples quando se deseja a verticalização de molares. A mola M ancorada em miniparafuso é muito indicada quando na região retromolar há impedimento para instalação do miniimplante (Fig. 15).

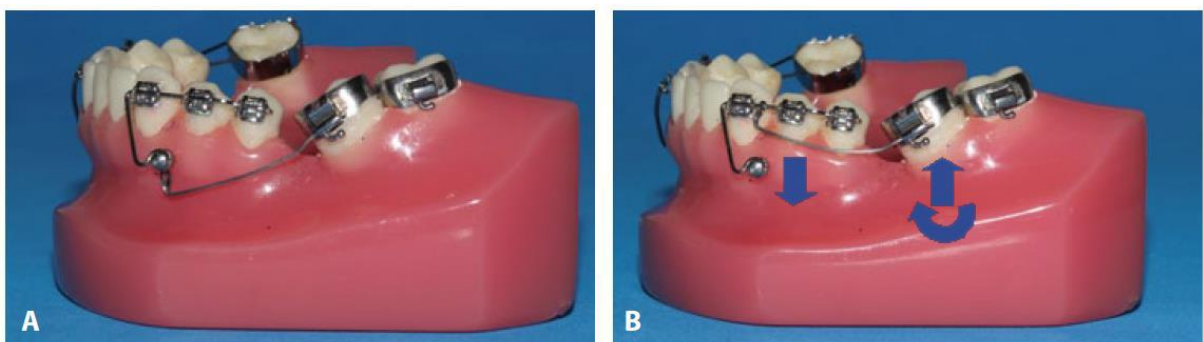
Figura 15 – Mola M preativada (A) e ativada (B)



Fonte: Innov Implant J, Biomater Esthet, , v. 4, n. 3, p. 104, 2009

Melo *et al.* (2011) demonstraram, em manequins, as técnicas de ancoragem direta e indireta com miniimplantes instalados em regiões menos propensas a perdas (alguns autores consideram a região de molares inferiores como sendo área de risco potencial de perda de miniimplantes). Para a mecânica de verticalização de molar sem controle de extrusão foi realizada a ancoragem direta com miniimplantes (Fig. 10A, B). Na verticalização de molar com intrusão, foi empregado o cantilever duplo associado à ancoragem indireta com mini-implantes (Fig. 11A, B).

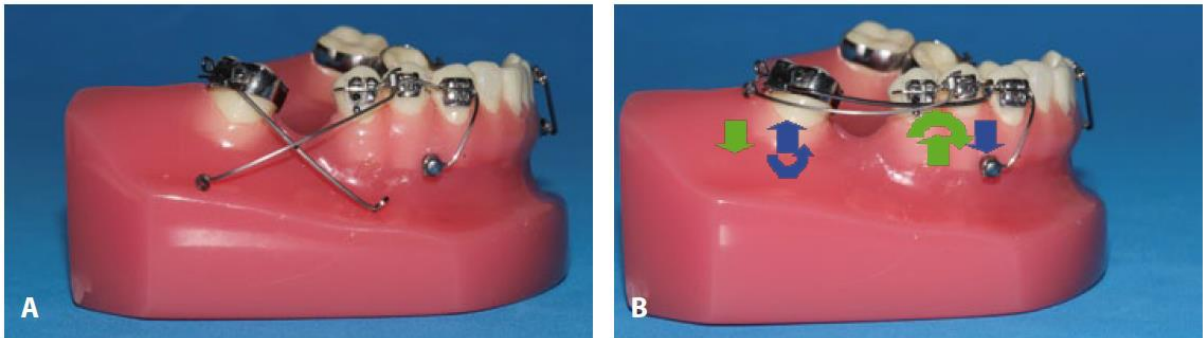
FIGURA 10A - Cantilever (TMA .017" x .025") pré-ativado e posicionado no tubo do molar para gerar movimento de verticalização do mesmo. 10B - Sistema de forças gerado ao ativar o cantilever encaixando-o no fio de ancoragem (aço inoxidável .019" x .025").



FONTE: MELO *et al.*, 2011, p. 142

FIGURA 11A - Mecânica de cantilever duplo: cantilevers pré-ativados para gerar movimento de verticalização e força intrusiva no molar. 11B - Sistema de forças gerado ao ativar os cantilevers encaixando-os no segmento de fio de ancoragem. As

setas azuis indicam forças geradas pelo cantilever de verticalização e as setas verdes pelo cantilever de intrusão.



FONTE: MELO *et al*, 2011, p. 143

Johnson (2011), fez um relato de caso, em que o segundo molar estava voltado à distal e foi bloqueado pelo terceiro molar mal posicionado, o autor decidiu pela exodontia do terceiro molar e exposição da oclusal do segundo molar impactado a fim de proporcionar a colagem de um ilhó personalizado, com função de encaixe, na face oclusal, associado a um loop vertical e mola tocando a distal do primeiro molar inferior (Fig. 12).

FIGURA 12- Fio de aço. 018" segmentado associado ao fio de ligadura através do *loop* vertical com mola superelástica com 100g de ativação sobre o fio.



FONTE: JOHNSON, 2011, p. 271

Elias, Ruellas e Marins (2011) , relataram que a falha na ancoragem limita o tratamento ortodôntico e acreditam que os miniimplantes são o caminho para solucionar esta falta de ancoragem eficiente. Tem fácil instalação e remoção, baixo

custo e conforto ao paciente além de uma baixa taxa de insucesso, menor que 10% e caso se apresente, pode ser instalado um novo miniimplante três meses após, se for na mesma área ou imediatamente se for em um novo sítio. Os autores expuseram o uso de miniimplante na área retromolar para verticalizar molar inferior mesioinclinado, com auxílio de elástico em cadeia e botão soldado na mesial da banda do dente em questão (Fig. 13).

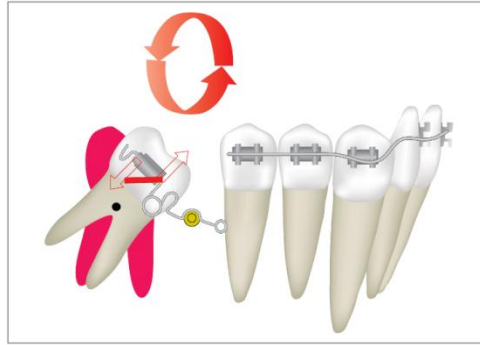
Figura 13 – Demonstração de verticalização com uso de miniimplante instalado na região retromolar.



FONTE: ELIAS, RUELLAS e MARINS, 2011

Ruellas (2013) apresentou técnicas de verticalização de molares inferiores com uso de molas ancoradas em miniimplantes. Estas molas apresentam ativações diferentes para cada tipo de movimento necessário como apenas verticalizar o molar inferior (Fig. 14A), verticalizar e fechar o espaço edêntulo (Fig. 14B) ou então verticalizar e abrir espaço (Fig. 14C). Deve ser fabricada em fio retangular de aço ou TMA. O uso de uma mola ancorada por miniimplante é um método simples e efetivo. Tem indicação quando a inserção de mini-implantes na área retromolar é contraindicada.

FIGURA 14 A - Diagrama demonstrativo de ativação da mola para obter a posição vertical



FONTE: RUELLAS, 2013, p. 46

FIGURA 14 B - Diagrama demonstrativo de ativação da mola para obter a posição vertical com movimento mesial da raiz



FONTE: RUELLAS, 2013, p. 47

FIGURA 14 C – Diagrama demonstrativo de ativação da mola para obter a posição vertical com abertura de espaço



FONTE: RUELLAS, 2013, p. 48

Da Mata *et al.*, publicaram uma revisão literária expondo as causa mais frequentes da inclinação mesial e lingual de molares inferiores, alterações biológicas e mecânicas e as formas de tratamento mais corretas para o caso. Os autores relatam que a etiologia da inclinação mesial de molares é multifatorial e entre as causas

mais frequentes está à perda precoce de molares decíduos e primeiros molares permanentes, erupção ectópica, impacção de segundo e terceiro molar, presença de anquilose severa, hipodontia de pré-molares, comprimento do arco insuficiente e presença de odontomas. Quando avaliado as alterações biológicas e mecânicas decorrentes da inclinação do molar encontraram como efeitos colaterais o aparecimento de cáries, acúmulo de placa bacteriana, defeitos ósseos verticais, extrusão do molar antagonista, migração distal e rotação dos pré-molares, dificuldades mastigatórias e contatos oclusais anormais nas posições e movimentos mandibulares. Sobre o tratamento, técnicas simples para a verticalização de molares, com uso de molas helicoidais, cantileveres associados ao uso de miniimplantes para minimizar ao máximo efeitos colaterais indesejados, constituem uma gama de recursos usados para verticalizar com sucesso tais dentes.

Tagawa *et al.* (2015), em um relato de caso, observaram que, com o auxílio do minimplante para verticalizar segundos molares, há o benefício de menor tempo de tratamento e neoformação óssea na região mesial após seis meses do tratamento. Em aplicação clínica, permite realizar movimentos com mínimos efeitos colaterais, tornando a mecânica mais simples e com maior previsão de resultados.

Abrão *et al.* (2017), realizaram análise fotoelástica da distribuição das tensões nos segundos molares inferiores geradas por diferentes técnicas de verticalização e concluíram que a mecânica com miniimplantes apresentou os menores índices de tensões, enquanto a realizada por cantilevers (fio TMA 0,019" x 0,025") obteve as maiores tensões no movimento de verticalização de segundos molares inferiores.

4 DISCUSSÃO

A etiologia da inclinação mesial de molares é ocasionada por vários fatores e entre as causas mais frequentes pode ser relacionado a perda precoce de molares decíduos e primeiros molares permanentes, erupção ectópica, impacção de segundo e terceiro molar, presença de anquilose severa, hipodontia de pré-molares, comprimento do arco insuficiente e presença de odontomas (Da Mata et al, em 2015).

Como consequência da inclinação mesial de molares são encontrados defeitos infraósseos verticais e bolsas infraósseas na mesial do molar inclinado, migração distal dos pré-molares, molar antagonista extruído, contatos prematuros em relação cêntrica, espaço interradicular reduzido na distal do molar e dificuldade para reabilitação protética. (SAKIMA *et al.* 1999), é observado também que esta inclinação do molar dificulta a higiene da face mesial do dente acometido (FREITAS *et al.* 2001). São observadas também como complicações as interferências oclusais e consequente disfunção da articulação temporomandibular e efeito extrusivo em dentes antagonistas (DA MATA *et al.* 2015).

Como benefício da verticalização de molares inferiores pode-se citar a prevenção de doenças periodontais, melhor adaptação de próteses, correto alinhamento das raízes perpendicularmente ao plano oclusal o que resiste à carga axial das forças oclusais, extingue bolsas periodontais que se encontravam na face mesial dos dentes angulados o que melhora o controle do biofilme e corrige defeitos infraósseos verticais.

Se houver presença de reabsorções radiculares ou quando o tratamento realizado agravar doenças periodontais preexistentes, a verticalização de molares inferiores estaria contraindicada (ROBERTS; CHACKER; BURSTONE 1982).

De acordo com Sakima *et al.* (1999), a verticalização de molares com abertura, fechamento do espaço ou ainda a extração são soluções recomendadas, dependendo da severidade do problema, de modo que os casos sejam avaliados individualmente, pois para qualquer movimento dentário individual há apenas um único sistema de força correto em relação ao seu centro de resistência. Classificaram as inclinações em três níveis: Inclinação suave: que se podem usar molas separadoras ou fio de latão; inclinação moderada: quando se deve aplicar um sistema de força ativa; e posição totalmente horizontal: quando se deve realizar a exodontia do dente.

Segundo Shellhart e Oesterle (1999), após revisar e comparar os benefícios da verticalização de molares constatou que a técnica mais propagada para realizar o movimento é a mola helicoidal, uma vez que ela pode ser deformada, exercendo várias forças sobre os dentes.

A verticalização de molares inferiores é um procedimento difícil, apesar de ser muito comum sua indicação em pacientes adultos. A maior dificuldade do tratamento é impedir ou diminuir o efeito de extrusão dentária, resultado da aplicação de forças à coroa dentária, fora do centro de resistência do dente o que ocasiona movimentos de translação e rotação. Esse controle se torna ainda mais crítico se o paciente apresentar perda óssea horizontal na mesial do molar, sobremordida reduzida ou aumento da altura do terço inferior da face, já que a extrusão do molar é, na maioria das vezes, um efeito indesejado na verticalização de molares inferiores. A ancoragem indireta proporciona melhor controle dos efeitos colaterais durante a verticalização de molares com cantilevers, principalmente se for utilizado o duplo, evitando ou diminuindo o efeito de extrusão (MELO *et al.*, 2011)

Os efeitos colaterais provocados em dentes vizinhos pela dificuldade de ancoragem para a realização do movimento de verticalização é a principal limitação na ortodontia principalmente quando os dentes de suporte não a fornecem em quantidade suficiente ou o paciente não é cooperador. Como forma de suprir esta

deficiência, o miniplante tem se difundido cada vez mais na rotina clínica, podendo até mesmo anular efeitos ou movimentos indesejáveis nos dentes de suporte. Os miniplantes têm se destacado por ser relativamente de fácil aplicação, custo acessível aos pacientes, além de uma boa aceitação e com uma taxa baixa de 10% de insucesso, além da possibilidade de reinstalação imediata caso o acessório seja perdido. (ELIAS, RUELLAS e MARINS 2011). Sendo assim, o miniplante proporciona menor tempo de tratamento e permite realizar movimentos com mínimos efeitos colaterais, tornando a mecânica mais simples e eficaz (TAGAWA *et al.* 2015). Quando comparado à mecânica por cantilevers, o tratamento com miniplante apresentou menores índices de tensões nos segundos molares inferiores (ABRAÃO *et al.* 2017).

Quando o miniplante não puder ser instalado na região retromolar, o que facilitaria a movimentação e simplificaria o movimento de verticalização com o uso de um botão e elástico corrente (PARK; KYUNG; SUNG 2002), Ruellas (2013) demonstrou uma técnica de verticalização com uso de molas (tip-back) ancoradas em miniplantes instalados na mesial do molar. Este mecanismo possui diferentes tipos de ativações o que promove vários movimentos com previsibilidade. Além da mola em M que Phiton (2011) demonstrou de modo muito efetivo na verticalização de molares inferiores.

5 CONCLUSÃO

São descritas na literatura inúmeras técnicas para a verticalização de molares inferiores porém existem limitações e diferentes indicações para cada aplicação. É necessário observar e ter controle sobre os efeitos colaterais que acometem principalmente os dentes de suporte e ancoragem, podendo citar a extrusão dentária e movimentos de rotação e translação.

A verticalização do molar inferior tem como vantagem a eliminação de bolsas periodontais na mesial dos dentes angulados, melhor adaptação de próteses, proporciona melhor higiene oral o que facilita o controle do biofilme e como consequência protege contra doenças periodontais, também facilita o alinhamento das raízes perpendicularmente ao plano oclusal.

É essencial que o profissional realize um correto diagnóstico e prepare um plano de tratamento para que se obtenha melhor resolução do caso.

REFERÊNCIAS

Abrão, A.F.; Domingos, R.G.; Paiva, J.B.; Lagan, D.C.; Abrão, J., *Photoelastic analysis of stress distribution in mandibular second molar roots caused by several uprighting mechanics*. Am. J. of Orthod. And Dentof. Orthop., 2018. 153(3): p. 415-421

Bicalho, R.F., Bicalho, J.S., Laboissière, M. *Utilização de ancoragem esquelética indireta para verticalização de molares inferiores*. Rev Dental Press Ortodon. 2009. 8(1): p.63-68

Capelluto, E.; Lauweryns, I. A Simple Technique for Molar Uprighting. *J Clin Orthod*, 1997. 31(2) p. 119-125

Di Matteo, R.C.; Villa, N.; Sendyk, W.R., *Movimentação de molares inferiores ancorados em miniparafusos*. Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial, 2005. 10(4): p. 124-133.

Elias, C. N.; Ruellas, A. C. O.; Marins, E. C., *Resistência mecânica e aplicações clínicas de mini-implantes ortodônticos*. Rev. Bras. Odontol., 2011. 68(1): p. 95-100

Freitas, J. R.; Ramalho, S.A., Vedovello Filho, M.; Vedovello, S.A.S., *Verticalização dos Segundos Molares Inferiores*. J Bras Ortodon Ortop Facial, 2001. 6(36): p. 449-456

Johnson E., *Managing second molars*. Am J Orthod Dentofacial Orthop., 2011. 140(8): p. 269-273

Mata, R.L.; Sobreiro, M.A.; Araújo, E.X.; Molina, O.F., *Verticalização de molares inferiores: Revisão de literatura*. Revista Amazônia Science & Health, 2015. 3(2): p 45-50.

Melo A.C.M., Silva R.D., Silva M.A.D., Shimizu R.H., *Verticalização de molares inferiores com auxílio de mini-implantes: ancoragem direta e indireta por meio de cantilever*. Rev J Ilapeo., 2011. 5(4): p.141-144

Melsen, B.; Fiorelli, G.; Bergamini, A., *Uprighting of Lower Molars*. J Clin Orthod, 1996. 30(11): p.640-645

Orton, H. S.; Jones, S. P., *Correction of Mesially Impacted Lower Second and Third Molars*. J Clin Orthod. 1987. 21(3): p.176-181

Park, H. S.; Kyung, H. M.; Sung, J. H., *A Simple Method of Molar Uprighting with Micro-Implant Anchorage*. J Clin Orthod. 2002.36(10): p. 592-596

Park, H.S.; Kwon, O. W.; Sung, J. H., *Uprighting Second Molars with Micro-Implant Anchorage*. J Clin Orthod., 2004. 38(2): p. 100-103

Phiton, M.M., *Mola "M": um novo recurso para verticalização de molares inferiores inclinados para mesial*. Innov Implant J, 2009. 4(3): p. 103-106

Romeo, D. A.; Burstone, C.J., *Tip-back mechanics*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1977. 72(4): p. 414-421

Ruellas, A.C.; Pithon, M.M., *Miniscrew-supported coil spring for molar uprighting: description*. Rev Dental Press Ortodon, 2013. 18(1): p. 45-49

Shellhart, W. C.; Oesterle, L. J., *Uprighting molars without extrusion*. J. Am. Dent. Assoc., 1999. 130(3): p.381-385

Signori, D.J.; Vedovello Filho, M.; Pereira Neto, J.S.; Vedovello, S.A.S., *Perda de primeiros molares inferiores permanentes. Uma alternativa de tratamento ortodôntico para fechamento de espaço*. Revista da Sociedade Paulista de Ortodontia, 2002. 35(4): p.123-130

Sinha, P.K.; Nanda, R.S.; Cho, J., *Uprighting Fully Impacted Mandibular Second Molars*. J Clin Orthod, 1995. 29(5): p. 316-318

Sakima, T.; Martins, L.P.; Sakima, M.T.; Terada, H.H.; Kawakami, R.Y.; Ozawa, T.O., *Alternativas mecânicas na verticalização de molares: Sistemas de força liberados*. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial, 1999. (1) p. 79-100.

Tagawa, D.T.; Abrão, A.F.; Tornelli, H.R.; Oliveira, R.C.B.; Ogata, R.; Abrão, J., *Verticalização do segundo molar inferior com miniimplante em paciente adulto – relato de caso clínico*. Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent., 2015. 69(1): p. 50-54

Tuncay, O.C; Biggerstaff, R.H.; Cutcliffe, J.C.; Berkowitz, J., *Molar uprighting with T-loop springs*. J Am Dent Assoc, 1980. 100(6): p. 863-866