

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAIPE

AMANDA CRISTINA MELO MENDES

VERTICALIZAÇÃO DE MOLARES INFERIORES

Belo Horizonte (MG)

2024

AMANDA CRISTINA MELO MENDES

VERTICALIZAÇÃO DE MOLARES INFERIORES

Monografia apresentada ao programa de Especialização em Ortodontia do Centro Universitário FACVEST – UNIFACVEST, núcleo Belo Horizonte, como parte dos requisitos a obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

ORIENTADOR: Sidney José Quintino

Belo Horizonte (MG)

2024

AMANDA CRISTINA MELO MENDES

VERTICALIZAÇÃO DE MOLARES INFERIORES

Monografia apresentada ao programa de especialização em Ortodontia do Centro Universitário FAIPE, núcleo Belo Horizonte, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista.

Aprovado em ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Orientador Sidney José Quintino

Professor

Professor

Este trabalho é dedicado a Sandra Lello e Sidney Quintino, que foram as melhores escolhas e mestres que pude ter, guiando e transmitindo seus valiosos ensinamentos na área da ortodontia e odontologia.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao meu companheiro de vida, Lucas Maia, que sempre acredita em mim e me impulsiona a seguir em frente em busca dos meus sonhos.

À minha mãe, Jaqueline Melo, que está sempre ao meu lado, fazendo o possível e o impossível para que minha vida evolua, sendo meu apoio incondicional. Ao meu pai, que, mesmo do céu, continua me dando forças para seguir adiante e não desistir dos meus objetivos.

Aos meus familiares e amigos que estiveram presentes em minha vida, contribuindo para minha jornada. Agradeço também a Deus, que é o guia de todos os meus caminhos.

Às minhas amigas Cynthia e Tatiane, que tornaram essa trajetória mais especial, mostrando que a amizade verdadeira torna qualquer desafio mais leve.

*“A verdadeira motivação vem de realização, desenvolvimento pessoal, satisfação no trabalho e reconhecimento.”
(Frederick Herzberg)*

RESUMO

A verticalização de molares inferiores é uma intervenção ortodôntica crucial para restaurar a função oclusal e a saúde periodontal, desempenhando um papel essencial nos tratamentos interdisciplinares. Este estudo teve como objetivo analisar as diferentes técnicas de verticalização de molares, destacando suas vantagens, limitações e impactos clínicos. A metodologia adotada foi uma revisão de literatura, na qual foram selecionados e analisados artigos científicos e estudos de caso sobre as técnicas de verticalização. Dentre as técnicas analisadas, destacam-se o uso de mini-implantes, alças em T, alças tipo "piggyback" e molas de titânio-molibdênio (TMA). Os mini-implantes mostraram-se eficazes no controle da ancoragem, proporcionando forças contínuas e suaves, o que minimiza os efeitos adversos nos dentes adjacentes e oferece melhores resultados a longo prazo. As alças em T, embora eficazes na aplicação de forças diretas, podem ser desconfortáveis para os pacientes e exigem precisão técnica para sua confecção e ativação. Já as molas de TMA se destacaram por promoverem movimentos mais controlados, aplicando forças leves e contínuas, ideais para a movimentação de molares com menor risco de complicações. A revisão de literatura apontou que a escolha da técnica de verticalização deve ser personalizada, levando em consideração o grau de inclinação do molar, a saúde periodontal do paciente e a experiência do ortodontista. Avanços tecnológicos, como o uso de mini-implantes, têm proporcionado uma maior previsibilidade e eficácia no tratamento ortodôntico, destacando-se como uma opção favorável para obtenção de resultados funcionais e estáveis no longo prazo.

Palavras-chave: Verticalização de molares; Mini-implantes; Tratamento ortodôntico.

ABSTRACT

The verticalization of lower molars is a crucial orthodontic intervention to restore occlusal function and periodontal health, playing an essential role in interdisciplinary treatments. This study aimed to analyze different techniques for molar verticalization, highlighting their advantages, limitations, and clinical impacts. The methodology used was a literature review, in which scientific articles and case studies on verticalization techniques were selected and analyzed. Among the techniques analyzed, the use of mini-implants, T-hooks, "piggyback" hooks, and titanium-molybdenum (TMA) springs stand out. Mini-implants proved to be effective in anchorage control, providing continuous and gentle forces, which minimize adverse effects on adjacent teeth and offer better long-term results. T-hooks, while effective in applying direct forces, can be uncomfortable for patients and require technical precision for their fabrication and activation. TMA springs stood out for promoting more controlled movements, applying light and continuous forces, ideal for molar movement with a lower risk of complications. The literature review pointed out that the choice of verticalization technique should be personalized, considering the degree of molar inclination, the patient's periodontal health, and the orthodontist's experience. Technological advancements, such as the use of mini-implants, have provided greater predictability and effectiveness in orthodontic treatment, standing out as a favorable option for achieving functional and stable results in the long term.

Keywords: Molar verticalization; Mini-implants; Orthodontic treatment.

LISTA DE ABREVIATURAS

AeB Aparelho Extra Bucal

PLA Placa Lábio Ativa

TMA Titânio-Molibdênio

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Modelos de diferentes cabeças de Mini-implantes.....	19
Figura 2	- Alça em "T" dupla.....	20
Figura 3	- Alça de verticalização tipo " <i>piggyback</i> ".....	21
Figura 4	- Mola de verticalização em fio TMA.....	22
Figura 5	- As quatro técnicas utilizadas.....	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	PROPOSIÇÃO.....	14
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1	Condições que resultam na perda dos molares inferiores.....	15
3.2	Possibilidades terapêuticas de verticalização de molares.....	16
3.2.1	<i>Mini implante.....</i>	18
3.2.2	<i>Alça em T (Simples ou dupla)</i>	20
3.2.3	<i>Alça de Verticalização tipo “piggyback”.....</i>	21
3.2.4	<i>Mola de Verticalização em fio TMA (Titânio-Molibdênio).....</i>	21
3.3	Efeitos clínicos da verticalização de molares inferiores	23
4	DISCUSSÃO.....	25
5	CONCLUSÃO.....	30
	REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

O sistema estomatognático é um conjunto de estruturas complexas e inter-relacionadas que desempenham funções essenciais como sucção, respiração, deglutição, fala e mastigação. Suas principais estruturas incluem mandíbula, maxila, dentes, articulações, músculos, língua, lábios e bochechas (Proffit *et al.*, 2012).

Os dentes, por sua vez, são classificados em grupos de acordo com suas funções específicas: incisivos, caninos, pré-molares e molares. O grupo dos molares, que inclui o primeiro, segundo e terceiro molares, é responsável pela trituração dos alimentos, uma etapa crucial no início da digestão. Entre eles, o primeiro molar inferior, que é o primeiro dente permanente a erupcionar, é particularmente suscetível a cáries devido à sua localização posterior na arcada e sua anatomia de fissuras, que dificulta a higienização (Janson *et al.*, 2001; Souza, 2019).

Com o passar dos anos, a perda de dentes, muitas vezes resultante de cáries ou doenças periodontais, tem causado desequilíbrios funcionais na cavidade oral. A ausência dos molares inferiores, em particular, gera inclinações dentárias, extrusões dos antagonistas e redução do espaço para reabilitação protética, além de favorecer a formação de defeitos ósseos verticais e bolsas periodontais (Maciel *et al.*, 2014; Molina *et al.*, 2015). Segundo Proffit *et al.* (2012), tais alterações comprometem a dimensão vertical e podem levar a uma sobremordida profunda.

Para solucionar esses problemas, a verticalização de molares tem se destacado como uma estratégia fundamental na Ortodontia contemporânea, sendo indicada para corrigir a inclinação dentária, abrir espaços para reabilitação protética e prevenir complicações adicionais. Técnicas como o uso de mini-implantes para ancoragem, alças de verticalização (simples ou tipo "piggyback"), e molas confeccionadas em fio de titânio-molibdênio (TMA) são amplamente aplicadas e personalizadas de acordo com o grau de inclinação e o caso clínico (Sakima *et al.*, 1999; Pithon, 2009).

Além dos benefícios funcionais, essas abordagens terapêuticas promovem a melhora da saúde periodontal, permitindo uma distribuição mais equilibrada das forças oclusais e o restabelecimento da harmonia do sistema estomatognático (Machado, 2022; Molina *et al.*, 2015). Assim, tendo em vista o aumento da demanda por tratamentos ortodônticos em pacientes adultos e a evolução das técnicas disponíveis,

é essencial aprofundar o conhecimento sobre as possibilidades terapêuticas e os benefícios associados.

Dito isso, o objetivo geral deste estudo é analisar as técnicas ortodônticas contemporâneas utilizadas para a verticalização de molares inferiores mesializados, destacando sua relevância no restabelecimento da funcionalidade do sistema estomatognático e na reabilitação oral. Os objetivos específicos incluem identificar os principais fatores que levam à mesialização dos molares inferiores, revisar as possibilidades terapêuticas para a correção dessas inclinações e descrever as vantagens e desafios das diferentes abordagens, como o uso de mini-implantes, alças em T e molas de verticalização em fio TMA.

Como metodologia, este trabalho adota uma abordagem de revisão de literatura, com base na análise de artigos científicos, livros especializados e teses acadêmicas que abordam a temática da verticalização de molares inferiores. Foram selecionados materiais publicados de 2000 a 2024, priorizando fontes indexadas em bases de dados como PubMed, Scielo e Google Acadêmico. A revisão incluiu estudos sobre as causas da mesialização, as opções de tratamento disponíveis e os avanços tecnológicos aplicados, considerando critérios de relevância, originalidade e aplicabilidade clínica. A sistematização das informações visa compor um panorama abrangente e fundamentado para subsidiar decisões terapêuticas no campo da ortodontia.

2 PROPOSIÇÃO

O propósito deste estudo, por meio de uma revisão de literatura, foi:

- Identificar as condições que resultam na perda de molares inferiores e suas implicações na inclinação e mesialização na arcada dentária;
- Apresentar as possibilidades terapêuticas de verticalização de molares inferiores;
- Analisar a eficácia e as aplicações do uso de mini-implantes na verticalização de molares;
- Investigar o uso de dispositivos como a alça em T (simples ou dupla) e a alça de verticalização tipo "piggyback" no processo de verticalização;
- Avaliar a aplicação e os resultados da mola de verticalização em fio TMA (Titânio-Molibdênio);
- Examinar os efeitos clínicos decorrentes da verticalização de molares inferiores e sua relação com a reabilitação protética ou implante no espaço alcançado.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Condições que resultam na perda dos molares inferiores

De acordo com Janson *et al* (2001), a perda de dentes posteriores pode resultar em diversas complicações, e gerar inclinação mesial do molar. Segundo o mesmo autor com a perda de molares ocorre:

- Distalização dos pré molares, abrindo diastemas entre eles, gerando impactação alimentar nas papilas, que acarretam em inflamações gengivais e até futuras perdas ósseas;
- Extrusão do dente antagonista também é frequente, dentes que não tem contato com o antagonista tendem a extruir por falta de contato, gerando perda de espaço, que dificulta a reabilitação protética;
- A diminuição do espaço protético é causada pela distalização de pré molares e a inclinação e mesialização de molares, que se não for reconquistado resultara em próteses insatisfatórias;
- Caries na superfície oclusal e na interproximal são comuns devido a anatomia de fissuras na oclusal de molares e devido a inclinação para mesial do molar que dificulta a higienização;
- A falta de equilíbrio dental é causada principalmente quando a perda de dentes posteriores é bilateral, o que gera efeitos na região anterior, para cada 1 mm perdido de contato posterior, em média ocorre a diminuição de 3 mm anterior, gerando uma sobremordida profunda. Os contatos prematuros gerados pelos dentes posteriores com dentes antagonistas extruídos podem causar perdas ósseas se esse trauma ocorrer por tempos prolongados (Janson *et al.*, 2001).

Sakima *et al.* (1999) relatou que as causas mais frequentes de mesialização de molares está relacionada a perda de molares precocemente, utilização por tempo prolongado de placa lábio ativa (PLA) e aparelho extra bucal (AEB) além de agenesia de segundos pré molares, e erupção ectópica.

Maciel *et al.* (2014) cita que quando há a perda de dentes posteriores e dentro de algum tempo não ocorre a reabilitação do espaço o dente posterior migra para o

espaço vazio, o dente localizado distalmente ao local de extração migra mesialmente. Outra causa comum citada pelo autor é a erupção ectópica e dentes anquilosados.

Molina *et al.* (2015) relatou que os motivos mais frequentes da inclinação de molares, é a perda precoce de molares decíduos e tardia de primeiros molares permanentes, erupção ectópica, impacção de segundo e terceiro molar, presença de anquilose, agenesia de pré-molares, comprimento insuficiente do arco, presença de odontomas, diastemas nos dentes superiores anteriores, rotação de pré molares, trauma oclusal, extrusão do dente antagonista, diminuição do espaço para reabilitação protética e o aparecimento de contatos prematuros que podem causar uma mordida aberta.

Machado (2022) expõem em sua pesquisa que foi realizada em escolas públicas com uma população de 5.486 alunos de 12 a 15 anos, que dentre os indivíduos avaliados 82,8% não apresentaram perda dentária. E que o arco inferior tem a maior prevalência da perda dentaria em dentes posteriores (78,1%) e os elementos mais acometidos foram o 36 e 46.

3.2 Possibilidades terapêuticas de verticalização de molares

A verticalização de molares é uma abordagem ortodôntica amplamente utilizada no tratamento interdisciplinar, trazendo benefícios significativos para a saúde periodontal e restauradora dos pacientes. Este procedimento melhora as condições periodontais dos dentes inclinados ao reduzir ou até eliminar defeitos ósseos de uma ou duas paredes, além de promover uma melhor proporção coroa-raiz para dentes comprometidos (Machado, 2022).

Fu *et al.* (2012) destacam a relevância da verticalização de molares inferiores na ortodontia, enfatizando que essa abordagem exige técnicas complexas e um entendimento preciso dos fundamentos biomecânicos para restaurar a função e a oclusão adequadas dos dentes. Quando os molares inferiores estão inclinados, frequentemente em decorrência da perda precoce de dentes adjacentes ou de anomalias dentárias, ocorre uma distribuição inadequada das forças mastigatórias, o que pode resultar em problemas na articulação temporomandibular (ATM) e em desgaste dentário excessivo.

Adicionalmente, contribui para o delineamento adequado da topografia óssea e gengival, facilitando o controle da higienização tanto pelo paciente quanto pelo

periodontista. Do ponto de vista restaurador, a verticalização permite a confecção de pânticos de tamanho adequado e a criação de pilares protéticos paralelos e verticais, garantindo que as forças oclusais sejam direcionadas ao longo do eixo dentário. Isso reduz a necessidade de desvitalização pulpar, especialmente em casos onde o diagnóstico é feito precocemente, resultando em um tratamento mais rápido (Sakima *et al.*, 1999; Molina *et al.*, 2015).

Apesar de ser um procedimento comum na prática ortodôntica, a verticalização de molares inferiores apresenta desafios técnicos, particularmente em pacientes adultos. O aumento da procura por tratamentos ortodônticos por adultos reflete uma preocupação crescente com a qualidade da saúde oral, o que torna a verticalização ainda mais relevante (Pithon, 2009). Em casos de inclinação mesial de molares inferiores permanentes, é crucial restaurar a posição original desses dentes, independentemente das causas que levaram à inclinação. Segundo essa correção visa prevenir danos futuros aos tecidos envolvidos e restabelecer a função mastigatória e oclusal comprometida (Molina *et al.*, 2015).

O principal objetivo da verticalização de molares é a eliminação ou redução de defeitos ósseos verticais, o que contribui para a normalização da oclusão e melhora da saúde periodontal. Posicionar corretamente as raízes perpendiculares ao plano oclusal é fundamental para que os dentes possam suportar as forças oclusais de maneira mais eficaz e estável. Pithon (2009) enfatiza que esse alinhamento otimizado não apenas melhora a distribuição das forças mastigatórias, mas também oferece maior resistência estrutural ao dente, protegendo-o de possíveis complicações a longo prazo. A biomecânica envolvida neste processo requer precisão e um planejamento minucioso, pois a aplicação incorreta de forças pode resultar em complicações indesejadas, como reabsorção radicular e sobrecarga periodontal (Molina *et al.*, 2015).

Sakima *et al.* (1999), relata que a verticalização de molares com fechamento do espaço, abertura de espaço ou ainda a extração são soluções recomendadas, dependendo da gravidade do problema. Os molares que são inclinados mesialmente devem ser diferenciados não apenas pelo grau de severidade da impacção, mas também pelos tipos de movimentos necessários a ser realizado.

Os autores categorizaram as inclinações da seguinte forma: inclinação suave: que se pode usar molas separadoras ou fio de latão; inclinação moderada: quando deve-se aplicar um sistema de força ativa; e posição

totalmente horizontal: quando deve-se realizar a exodontia do dente (Sakima *et al.*, 1990).

Abrão *et al.* (2018) fazem uma análise comparativa entre diferentes técnicas terapêuticas para a verticalização de molares inferiores, destacando as particularidades e os impactos de cada abordagem. Os mini-implantes foram reconhecidos por oferecer excelente controle de ancoragem, embora o sucesso dependa de sua inserção correta, enquanto as alças em T, simples ou duplas, proporcionam controle mecânico preciso, mas exigem habilidades técnicas avançadas e podem causar desconforto ao paciente. Já a alça tipo "piggyback" oferece flexibilidade no controle de força, mas pode prolongar o tempo de tratamento, e as molas confeccionadas em fio TMA destacam-se pela aplicação de forças leves e contínuas, garantindo movimentação suave e previsível, ainda que apresentem um custo elevado devido ao material utilizado.

Nesse sentido, é possível destacar que biomecânica é um aspecto crucial no planejamento da verticalização de molares, já que envolve a aplicação de forças precisas para evitar efeitos colaterais indesejados, como reabsorção radicular ou perda de ancoragem. A força aplicada deve ser suficiente para movimentar o dente sem comprometer as estruturas de suporte, exigindo um controle cuidadoso, como afirmam Fu *et al.* (2012).

Por fim, cita-se que a escolha da técnica ideal deve considerar fatores como o grau de inclinação inicial do molar, a saúde periodontal do paciente e a experiência do ortodontista. A análise qualitativa revelou que, entre as opções, os mini-implantes oferecem benefícios superiores na minimização de forças indesejadas sobre os dentes adjacentes, destacando-se como a abordagem mais segura e eficiente para a verticalização de molares (Abrão *et al.*, 2018). Ademais, a direção da força e o ponto de aplicação são fatores determinantes para o sucesso do procedimento, pois influenciam diretamente a estabilidade do movimento e a integridade dos tecidos periodontais.

3.2.1 Mini implante

Os mini-implantes revolucionaram a ortodontia ao fornecer uma ancoragem estável e minimamente invasiva para a movimentação dental complexa, como a verticalização de molares (Liu *et al.*, 2012).

Segundo Miyahira *et al.* (2007) e Mesquita (2023) e o uso de mini-implantes como ferramenta de ancoragem para promover o movimento vertical de molares tem despertado o interesse dos profissionais da área devido aos benefícios oferecidos. Esse procedimento inovador, ao ser explorado em seus fundamentos, técnicas, indicações e resultados, contribui para uma melhor compreensão de seu papel na ortodontia contemporânea e de seu impacto na qualidade de vida dos pacientes.

Miyahira *et al.* (2007) relatam um estudo de caso que destaca a eficácia do uso de mini-implantes na verticalização de segundos molares inferiores. O caso envolveu uma paciente adolescente de 16 anos que apresentava ausência clínica dos segundos molares inferiores, posteriormente diagnosticados como impactados após exame radiográfico. A abordagem terapêutica incluiu a extração dos terceiros molares, a instalação de mini-implantes na região do trígono retromolar e a exposição das coroas dos molares impactados. Após 90 dias, um exame radiográfico de controle confirmou a desimpactação e a verticalização dos dentes, evidenciando o sucesso da estratégia adotada.

Este método tem a vantagem de permitir o controle eficaz da força ortodôntica e de minimizar os efeitos indesejáveis em dentes adjacentes. Mini-implantes são frequentemente posicionados na região alveolar próxima ao dente inclinado, servindo como suporte fixo para a aplicação de forças corretivas (Bezerra *et al.*, 2004).

Segundo Nascimento *et al.* (2006), os mini-implantes são fabricados em titânio, com diferentes graus de pureza e tratamentos de superfície. Suas dimensões podem variar entre 4 e 12 mm de comprimento, com diâmetros que vão de 1,2 a 2 mm, dependendo da marca comercial (Figura 1). Apesar das variações em desenhos, formas e tamanhos, a estrutura dos mini-implantes pode ser dividida em três partes principais: cabeça, perfil transmucoso e ponta ativa, conforme descrito por Bezerra *et al.* (2004), Araújo *et al.* (2006) e Nascimento *et al.* (2006).

Figura 1 – Modelos de diferentes cabeças de Mini-implantes



Fonte: Araújo *et al.* (2006).

Mesquita (2024) destaca as vantagens do uso de mini-implantes na verticalização de molares, enfatizando seus benefícios tanto para a saúde periodontal quanto para o planejamento protético. Uma das principais vantagens é a eliminação das falsas bolsas periodontais que frequentemente se formam na face mesial dos dentes inclinados. Assim, com a correção da inclinação, há uma melhoria no controle da placa bacteriana, tornando mais fácil para o paciente manter a higiene oral na região.

No aspecto protético, a verticalização proporciona um espaço adequado, facilitando o planejamento de próteses implanto suportadas de maneira mais eficiente. Em termos funcionais, o procedimento garante um contato oclusal ideal, promovendo uma melhor distribuição das forças mastigatórias e assegurando uma oclusão mais estável (Mesquita, 2024).

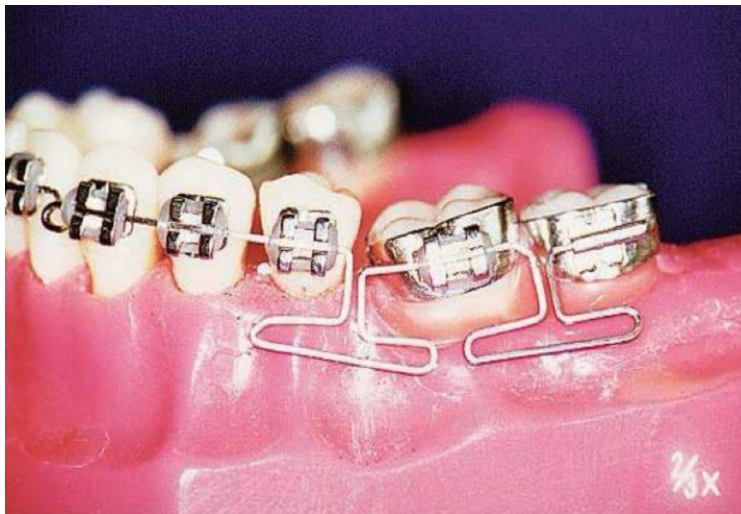
No entanto, o uso de mini-implantes também apresenta algumas desvantagens. A técnica exige uma inserção precisa para garantir a estabilidade do mini-implante e minimizar o risco de falhas, o que pode ser um desafio técnico. Além disso, existe a possibilidade de desconforto para o paciente durante o período de adaptação e um risco de complicações, como inflamações ou infecções na área de inserção. Assim, o sucesso do procedimento depende de um planejamento detalhado e de um acompanhamento contínuo por parte do ortodontista (Mesquita, 2024).

3.2.2 Alça em T (Simples ou dupla)

A alça em T é um dispositivo auxiliar utilizado para a verticalização dos molares por meio de forças ortodônticas ajustadas. A alça pode ser simples ou dupla, dependendo do grau de inclinação do dente e do tipo de força necessária. Ela é geralmente confeccionada com fio de aço inoxidável ou outro material que oferece alta resistência, como o fio titânio-molibdênio (Borges *et al.*, 2010).

Tuncay *et al.* (1980) desenvolveram a mola segmentada com alça simples em “T” para a verticalização de um único molar, utilizando o canino e os pré-molares do lado do dente inclinado como ancoragem. Para a verticalização de dois molares adjacentes, recomendaram o uso de um arco segmentado com alças duplas em “T” (Figura 2).

Figura 2 – Alça em “T” dupla



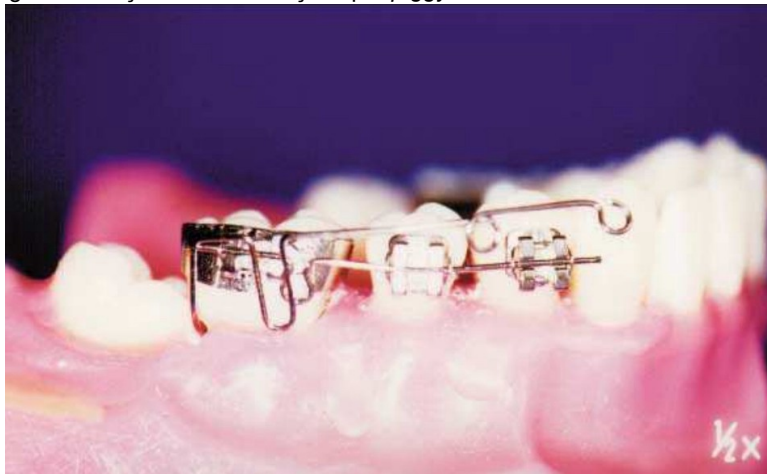
Fonte: Sakima *et al.* (1999).

Os autores concluíram que as molas com alça em T são fáceis de fabricar e utilizar, além de proporcionarem movimentos controlados nos três planos do espaço. Destacaram também a boa aceitação por parte dos pacientes e o tempo relativamente curto de tratamento, variando entre 8 e 16 semanas, dependendo da quantidade de movimento necessária para reposicionar o dente (Tuncay *et al.*, 1980).

3.2.3 Alça de Verticalização tipo "piggyback"

Kogod e Kogod (1991) introduziram a alça "piggyback" como uma solução para a verticalização de molares com inclinação mesial. Esta alça é confeccionada a partir de um fio de aço inoxidável redondo, com espessura de 0,018", e possui uma alça em forma de "U" posicionada verticalmente, além de uma extremidade destinada a ser inserida na região mesial do molar inclinado. A ativação ocorre por meio da compressão da alça em "U", que gera a força necessária para a verticalização do molar, graças à tendência da alça de retornar à sua forma original, garantindo um movimento eficaz.

Figura 3 – Alça de verticalização tipo "piggyback"

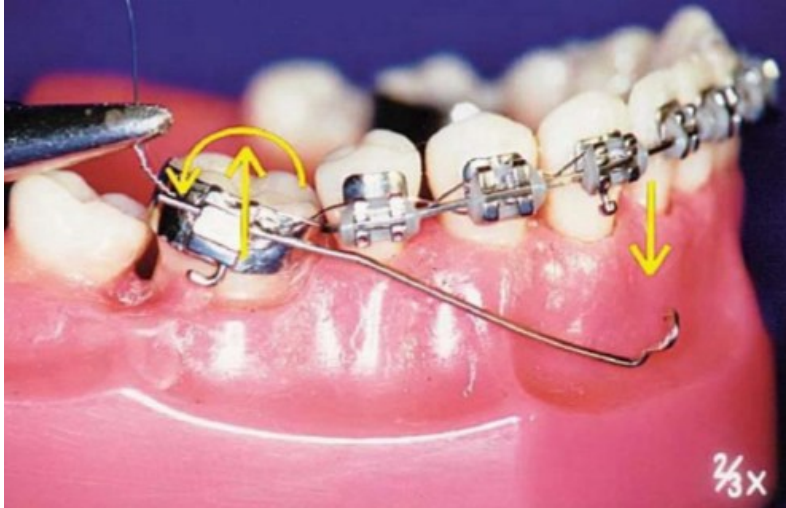


Fonte: Sakima et al. (1999).

3.2.4 Mola de Verticalização em fio TMA (Titânio-Molibdênio)

As molas de verticalização confeccionadas com fio de titânio-molibdênio (.017 x .025) são amplamente utilizadas devido à sua excelente memória de forma e capacidade de aplicar forças contínuas e suaves. O fio TMA é altamente elástico e biocompatível, o que o torna ideal para movimentações dentais complexas (Pithon, 2009).

Figura 4 – Mola de verticalização em fio TMA



Fonte: Sakima *et al.* (1999).

Pithon (2009) em seu trabalho descreve que as molas de TMA são fabricadas com fios de secção de 0,017" x 0,025" e, devido à sua maior flexibilidade, liberam uma magnitude de força significativamente menor do que o aço, o que permite sua instalação sem a necessidade de helicóides. A mola de verticalização pode ser confeccionada com fio de secção retangular, seja em aço inoxidável ou em titânio-molibdênio (TMA).

Na extremidade mesial do tubo molar, o fio deve ser dobrado para baixo, formando uma alça com um helicóide na ponta. Após a criação da alça, o fio é então dobrado e redirecionado anteriormente, contornando o mini-implante que servirá como suporte para a mola. As molas de TMA oferecem a vantagem de proporcionar forças leves e constantes, beneficiando a movimentação controlada dos molares sem comprometer os tecidos de suporte (Ruellas *et al.*, 2013).

Além disso, o TMA é mais maleável do que o aço inoxidável, o que facilita a confecção e adaptação da mola. No entanto, essa técnica apresenta limitações, como o custo elevado do material e a necessidade de alta precisão na ativação e no posicionamento da mola (Ruellas *et al.*, 2013).

3.3 Efeitos clínicos da verticalização de molares inferiores

A verticalização de molares inferiores é um procedimento ortodôntico que visa restabelecer a correta posição desses dentes em situações de inclinação, que, se não corrigida, pode acarretar uma série de problemas oclusais e funcionais. Após a verticalização, uma das principais alterações observadas está na melhoria da distribuição das forças mastigatórias (Mesquita, 2024).

Segundo Mesquita (2024), quando os molares se encontram inclinados, as forças não são devidamente distribuídas, o que pode levar a sobrecarga em determinadas regiões da arcada dentária e influenciar negativamente a funcionalidade da mastigação. Com a correção, há uma redistribuição mais uniforme dessas forças, resultando em uma oclusão mais equilibrada, o que, por sua vez, contribui para a integridade dos tecidos de suporte dos dentes.

De acordo com Maciel *et al.* (2014), a inclinação de molares pode ocorrer em razão da presença de elementos dentais anquilosados em estado grave de infra-oclusão, da irrupção ectópica de molares ou do uso prolongado de aparelho extra-bucal. Outro efeito funcional relevante após a verticalização é a melhoria na relação entre os arcos dentários. A inclinação dos molares inferiores pode causar desajustes oclusais que dificultam a função mastigatória, comprometem a estabilidade da articulação temporomandibular (ATM) e causam desconforto ao paciente.

A correção da posição dos molares promove um alinhamento mais harmônico entre as arcadas superior e inferior, favorecendo o correto encaixe dos dentes durante a oclusão. Isso não apenas melhora a função mastigatória, mas também contribui para a saúde geral da ATM, reduzindo o risco de desenvolvimento de disfunções articulares relacionadas à má oclusão (Maciel *et al.*, 2014).

Além disso, o movimento dos molares inclinados pode provocar sobrecarga sobre os tecidos periodontais, resultando em inflamação, perda de inserção periodontal ou até mesmo comprometimento ósseo. Esses riscos enfatizam a importância de um planejamento biomecânico detalhado e cuidadoso, com monitoramento constante durante todo o processo ortodôntico (Maciel *et al.*, 2014).

O comprometimento periodontal é outro fator a ser considerado. Quando os molares são inclinados, a higiene bucal é mais difícil, aumentando o risco de acúmulo de placa bacteriana e doenças periodontais, principalmente no caso de mini-implantes. Durante o tratamento de verticalização, o risco de comprometimento

periodontal pode aumentar, especialmente se as forças aplicadas forem excessivas ou se a saúde periodontal do paciente já estiver debilitada (Marassi; Marassi, 2008).

Por outro lado, os benefícios a longo prazo da correção da inclinação dos molares são significativos. Quando o dente é devidamente verticalizado, ocorre uma melhoria na estabilidade oclusal, o que contribui para a longevidade da oclusão equilibrada e reduz o risco de recorrência de problemas ortodônticos. Uma oclusão estável é essencial para preservar a funcionalidade dos dentes e das articulações temporomandibulares, além de prevenir desgastes dentários anômalos (Mesquita, 2024).

Em termos de saúde bucal geral, a correção da inclinação de molares promove uma arcada dentária mais harmoniosa e funcional, o que repercute positivamente no bem-estar do paciente. A estabilidade oclusal obtida com o tratamento proporciona não apenas uma mastigação mais eficaz, mas também reduz a tensão sobre os músculos da mastigação, prevenindo dores musculares ou articulares (Araújo *et al.*, 2006).

Assim, a verticalização de molares inferiores é um procedimento que, quando bem executado, traz múltiplos benefícios funcionais e estruturais, além de assegurar a longevidade da dentição. Por esse motivo, o acompanhamento cuidadoso e a atenção aos detalhes biomecânicos são fundamentais para o sucesso a longo prazo.

4 DISCUSSÃO

A verticalização de molares inferiores é um tema de grande relevância na ortodontia, envolvendo técnicas complexas e fundamentos biomecânicos precisos para restabelecer a função e a oclusão adequadas dos dentes. Quando os molares inferiores se encontram inclinados, geralmente devido à perda precoce de dentes adjacentes ou a anomalias dentárias, há comprometimento significativo na distribuição das forças mastigatórias, o que pode levar a problemas na articulação temporomandibular (ATM) e desgaste dos dentes, como aponta Fu *et al.* (2012).

Segundo Proffit e Fields (2012), a inclinação dos molares causa desajustes oclusais que alteram a função mastigatória, dificultam a estabilidade da ATM e podem gerar desconforto crônico para o paciente. Dessa forma, a verticalização torna-se um procedimento essencial na ortodontia moderna para corrigir esses desequilíbrios e restaurar a harmonia da oclusão.

Além disso, a correção da inclinação molar beneficia o prognóstico das restaurações protéticas, promovendo um equilíbrio oclusal que minimiza o risco de sobrecarga nos tecidos de suporte. O tratamento precoce, quando possível, é uma vantagem significativa, pois permite uma intervenção menos complexa e mais eficaz, reduzindo o tempo total de tratamento e aumentando a previsibilidade dos resultados (Fu *et al.*, 2012; Maciel *et al.*, 2014).

Dessa forma, a verticalização de molares inferiores se destaca como uma prática essencial para restaurar a funcionalidade e preservar a saúde bucal geral, com benefícios que vão além da correção ortodôntica, abrangendo também a estabilidade periodontal e oclusal.

De acordo com Maciel *et al.* (2014), a verticalização de dentes oferece diversas vantagens periodontais, como a eliminação de falsas bolsas periodontais que frequentemente se formam na face mesial dos dentes, o que pode melhorar a capacidade do paciente de controlar a placa na região. Do ponto de vista protético, a inclinação distal do molar proporciona uma linha de desenho mais adequada para a confecção de uma ponte ou para o aumento do espaço em casos em que uma prótese implanto-suportada é planejada.

Além disso, funcionalmente, a verticalização de um molar, ao reposicionar a coroa na face distal, promove um contato oclusal mais eficaz com os dentes do arco

oposto, prevenindo problemas como a erupção excessiva de dentes sem oclusão (Maciel *et al.*, 2014).

Ao integrar a verticalização no tratamento interdisciplinar, é possível assegurar que todos os aspectos da saúde bucal do paciente sejam considerados. Um exemplo prático é a criação de um ambiente mais favorável para restaurações duradouras, onde a posição correta dos molares permite o desenvolvimento de próteses mais estáveis e funcionais, como é apontado por Pithon (2009).

A estabilidade alcançada com a verticalização não apenas melhora a eficácia mastigatória, mas também facilita a manutenção da higiene oral a longo prazo, prevenindo o desenvolvimento de doenças periodontais. O envolvimento do periodontista no processo é fundamental, uma vez que o sucesso do tratamento depende da saúde periodontal inicial e do acompanhamento constante durante a movimentação dentária (Pithon, 2009).

Nesse sentido, para abordar as diferentes técnicas ortodônticas utilizadas na verticalização de molares inferiores, é necessário compreender os avanços na biomecânica e no uso de dispositivos auxiliares, como mini-implantes, alças e molas. O uso de mini-implantes, conforme apontado por Maciel *et al.* (2014), tem se consolidado como uma das estratégias mais eficazes para proporcionar ancoragem estável e minimizar efeitos colaterais indesejados durante o movimento ortodôntico.

O uso de mini-implantes permite uma distribuição mais focada das forças, enquanto dispositivos como alças e molas exigem planejamento detalhado para evitar problemas oclusais ou extrusão de dentes adjacentes. Técnicas com molas de fio TMA são preferidas quando se deseja uma força contínua e suave, minimizando o trauma periodontal (Maciel *et al.*, 2014).

Sobre isso, no trabalho de Miyahira *et al.* (2007) é descrito o estudo de caso utilizando mini-implantes para a verticalização de segundos molares inferiores. O paciente, que é uma mulher (adolescente) de 16 anos, apresentava ausência clínica dos segundos molares inferiores na cavidade bucal. Somente após a realização de uma radiografia foi possível identificar que esses dentes estavam impactados. Diante dessa situação, optou-se pela extração dos terceiros molares e pela instalação de mini-implantes na região do triângulo retromolar, seguida da exposição das coroas dos segundos molares inferiores. Após 90 dias, um novo exame radiográfico de controle foi realizado, revelando a desimpactação e a verticalização efetiva dos dentes, confirmando o sucesso da abordagem terapêutica adotada.

Mesquita (2024) discute as vantagens significativas do uso de mini-implantes na verticalização de molares, especialmente no que diz respeito à saúde periodontal e às soluções protéticas. Uma das principais vantagens é a eliminação das falsas bolsas periodontais que, muitas vezes, se formam na face mesial dos dentes inclinados.

Com a correção da inclinação e a eliminação dessas bolsas, os pacientes conseguem um melhor controle da placa bacteriana na região, o que contribui para a manutenção da saúde periodontal. Além disso, em termos de planejamento protético, a verticalização do molar gera um espaço adequado, facilitando o desenvolvimento de próteses implantossuportadas de forma mais eficiente. As melhorias funcionais são igualmente relevantes: a verticalização permite um contato oclusal correto de cada dente com o arco oposto, promovendo uma distribuição equilibrada das forças mastigatórias e melhorando a estabilidade da oclusão (Mesquita, 2024).

A comparação das possibilidades terapêuticas para a verticalização de molares inferiores revela particularidades distintas. Os mini-implantes fornecem excelente controle de ancoragem, contudo, apresentam risco de falha se não forem inseridos adequadamente. As alças em T permitem a aplicação de uma força direta e eficaz, mas podem ser desconfortáveis para o paciente e exigem habilidades técnicas precisas para sua confecção e ativação (Borges *et al.*, 2010; Abrão *et al.*, 2018).

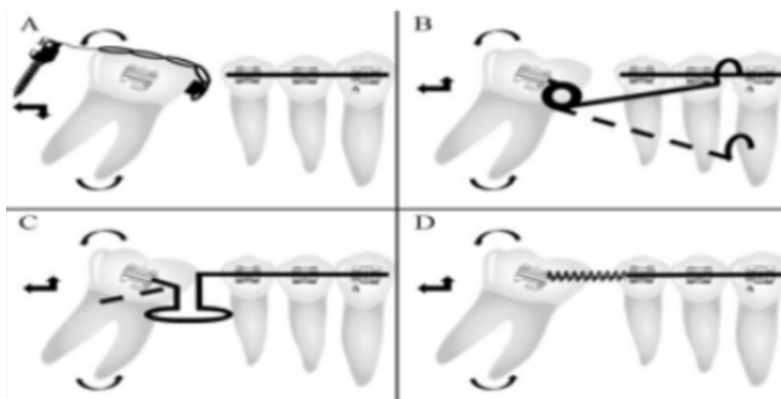
Já a alça tipo “piggyback” oferece maior flexibilidade e controle da força aplicada, embora possa prolongar o tempo total de tratamento (Kogod; Kogod, 1991). Por outro lado, a mola de TMA é ideal para aplicar forças leves e contínuas, garantindo movimentações mais suaves, mas possui um custo mais elevado devido ao material utilizado (Pithon, 2009). Dessa forma, a escolha da técnica ideal depende de diversos fatores, como o grau de inclinação inicial do molar, a saúde periodontal do paciente e a experiência do ortodontista, sempre com o objetivo de alcançar um resultado funcional e estável a longo prazo (Pithon, 2009).

Além disso, segundo Pithon (2009) e Ruellas *et al.* (2013), o uso de molas confeccionadas com fio TMA destaca-se pela aplicação de forças leves e contínuas, o que é benéfico para a movimentação segura dos molares. Estes dispositivos possibilitam a aplicação de forças direcionadas de maneira controlada, o que melhora a previsibilidade dos resultados e reduz a necessidade de utilizar dentes adjacentes como pontos de ancoragem (Abrão *et al.*, 2018). Além disso, técnicas como a alça em T, seja na versão simples ou dupla, oferecem controle mecânico preciso e são

personalizáveis conforme a necessidade de cada paciente, ainda que exijam maior habilidade técnica para sua execução.

Dito isso, no trabalho de Abrão *et al.* (2018) é discutido a comparação de quatro técnicas distintas de verticalização de molares, avaliando seus efeitos sobre os dentes adjacentes. A Figura 5 ilustra as técnicas analisadas: A) utilização de mini-implantes, B) cantilever, C) mola em T, e D) mola em espiral aberta. O estudo revelou que a técnica com mini-implantes gerou os menores efeitos colaterais nos dentes próximos, destacando-se pela maior precisão e controle. Por outro lado, a técnica com cantilever apresentou os maiores impactos sobre os dentes adjacentes, evidenciando-se como a abordagem menos favorável nesse aspecto. As técnicas com mola em T e mola em espiral aberta tiveram efeitos intermediários. No geral, a mecânica com mini-implantes mostrou a melhor análise qualitativa, destacando-se como a opção mais eficaz e segura entre as quatro avaliadas.

Figura 5 – As quatro técnicas utilizadas



Fonte: Abrão *et al.* (2018).

Os efeitos clínicos da verticalização de molares inferiores são amplos e podem ser observados tanto a curto quanto a longo prazo. Imediatamente após o tratamento, há uma melhoria na distribuição das forças mastigatórias e no alinhamento oclusal, o que, segundo Marassi e Marassi (2008), contribui para uma oclusão mais estável e uma mastigação mais eficaz.

No entanto, existem complicações potenciais que devem ser consideradas, como a reabsorção radicular e o comprometimento periodontal. Quando forças inadequadas são aplicadas, há risco de reabsorção da raiz do dente, o que compromete a saúde e a longevidade da estrutura dental. Além disso, a movimentação dos molares inclinados pode sobrecarregar os tecidos periodontais, aumentando o risco de inflamação e perda de inserção, especialmente em pacientes com predisposição a doenças periodontais (Araújo *et al.*, 2006).

O comprometimento periodontal durante o processo de verticalização é uma preocupação significativa, uma vez que a movimentação dental pode exacerbar condições pré-existentes ou criar novas complicações. De acordo com Araújo *et al.*, (2006), é crucial que a saúde periodontal seja avaliada antes e durante o tratamento ortodôntico, e que as forças aplicadas sejam leves e bem controladas.

Por fim, cabe destacar que a complexidade deste procedimento exige que o ortodontista tenha uma compreensão profunda da biomecânica envolvida e a habilidade técnica necessária para executar o tratamento de maneira segura e eficaz. O sucesso da verticalização depende de uma análise cuidadosa do caso clínico, levando em consideração fatores como a saúde periodontal, o grau de inclinação e o histórico dental do paciente. Autores como Pithon (2009) e Maciel *et al.* (2014) reforçam a importância de um planejamento interdisciplinar, que combine conhecimento ortodôntico e periodontal para garantir que o resultado seja funcional, estético e estável a longo prazo.

5 CONCLUSÃO

Diante do exposto ao longo do trabalho, é possível concluir que:

- A perda de molares inferiores impacta a arcada dentária, resultando em inclinação e mesialização dos dentes adjacentes, o que compromete a função oclusal e a saúde periodontal;
- Diversas técnicas estão disponíveis para a verticalização, como o uso de mini-implantes, alças em T, alças tipo "piggyback" e molas de titânio-molibdênio (TMA). Cada uma apresenta vantagens e limitações dependendo da situação clínica;
- Os mini-implantes oferecem um controle preciso de ancoragem e aplicam forças contínuas, minimizando danos aos dentes adjacentes, embora sejam mais custosos. Esta técnica se destaca por sua eficácia e previsibilidade nos resultados;
- As alças em T e "piggyback" são eficazes, mas exigem maior habilidade técnica e podem ser desconfortáveis para os pacientes. A alça "piggyback" oferece flexibilidade, mas pode prolongar o tempo de tratamento;
- A mola de TMA é ideal para forças leves e contínuas, promovendo uma movimentação suave e controlada dos molares, com vantagens funcionais, embora tenha um custo elevado devido ao material;
- A verticalização melhora a oclusão e a distribuição das forças, contribuindo para a estabilidade a longo prazo e prevenindo complicações futuras, além de facilitar o planejamento restaurador com prótese ou implante.

REFERÊNCIAS

ABRÃO, André F.; DOMINGOS, Rafael G.; PAIVA, João B. *et al.* Photoelastic analysis of stress distribution in mandibular second molar roots caused by several uprighting mechanics. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 153, n. 3, p. 415-421, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.07.023>. Acesso em: 12 nov. 2024.

ARAÚJO, Telma M.; NASCIMENTO, Mauro Henrique A.; *et al.* Ancoragem esquelética em Ortodontia com miniimplantes. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial. Maringá**, v. 11, n. 4, p. 126 – 156, jul. /ago. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpress/a/GVjBbzGBMgFVPzS5V85MgnD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 nov. 2024.

BEZERRA, Fabio; VILLELA, Heneique; LABOISSIÈRE JR., Marcos; DIAZ, Luciana Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos de titânio. Planejamento e protocolo cirúrgico (Trilogia – Parte I). **Implant News**. v. 1, n. 6, p. 469 – 475, 2004.

BORGES, Cristiane R.; ARAKI, Janine; CANUTO, Luiz Filipe G.; PATEL, Mayara P.; *et al.* Mecânicas de retração para o fechamento de espaços de extrações realizadas com finalidade ortodôntica: revisão de literatura. **Revista Uningá**, v. 23, n. 1, 2010. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uninga/article/download/874/533/2526>. Acesso em: 12 nov. 2024.

FU, Po-Sung; WANG, Jen-Chyan; WU, Yi-Min; HUANG, Ta-Ko; CHEN, Wen-Cheng; TSENG, Yu-Chuan. Impacted mandibular second molars: A retrospective study of prevalence and treatment outcome. **The Angle Orthodontist**, v. 82, n. 4, p. 670-675, 2012. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article/82/4/670/59281/Impacted-mandibular-second-molars-A-retrospective>. Acesso em: 12 nov. 2024.

KOGOD, Melvin; KOGOD, Harold S. Molar uprighting with the piggyback buccal sectional arch wire technique. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 99, n. 3, p. 276-280, 1991. Disponível em: [https://www.ajodo.org/article/0889-5406\(91\)70009-L/abstract](https://www.ajodo.org/article/0889-5406(91)70009-L/abstract). Acesso em: 12 nov. 2024.

JANSON, Marcos dos Reis Pereira; JANSON, Reinaldo dos Reis Pereira; FERREIRA, Paulo Martins. Tratamento interdisciplinar I: considerações clínicas e biológicas na verticalização de molares. **Rev. dent. press ortodon. ortop. maxilar**, p. 87-104, 2001. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-302403>. Acesso em: 6 jan. 2025.

LIU, Te-Chun; CHANG, Chih-Han; WONG, Tung-Yiu; LIU, Jia-Kuang. Finite element analysis of miniscrew implants used for orthodontic anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 4, n. 11, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889540612000492>. Acesso em: 12 nov. 2024.

MACIEL, Fábio Dinamarco A.; LIMA, Anderson P.; MENDES-JÚNIOR, Tadeu E. et al. Aspectos clínicos relacionados à verticalização de molares. **Revista da Faculdade de Odontologia-UPF**, v. 19, n. 2, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5335/rfo.v19i2.3982>. Acesso em: 12 nov. 2024.

MACHADO, Livia de Melo. **Verticalização de molares inferiores: a versatilidade dos mini-implantes**. Dissertação de Mestrado, 2022. Disponível em: <https://repositorio.cespu.pt/handle/20.500.11816/4011>. Acesso em: 13 nov. 2024.

MARASSI, Carlo; MARASSI, Cesar. Mini-implantes ortodônticos como auxiliares da fase de retração anterior. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 13, p. 57-75, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-54192008000500007>. Acesso em: 12 nov. 2024.

MESQUITA, Aliny Santos. Verticalização de molares utilizando mini-implantes: revisão de literatura. **Journal of Multidisciplinary Dentistry**, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 108–14, 2024. DOI: 10.46875/jmd.v13i3.1024. Disponível em: <https://www.jmdentistry.com/jmd/article/view/1024>. Acesso em: 13 nov. 2024.

MIYAHIRA, Yasushi I.; MALTAGLIATI, Liliana A.; SIQUEIRA, Danilo F.; ANGELIERI, Fernanda. Utilização de mini-implantes como ancoragem esquelética para desimpacção de segundos molares inferiores-relato de caso. **Rev. clín. ortodon. Dental Press**, p. 87-91, 2007.

MOLINA, Omar Franklin T.; SOBREIRO, Maria A.; DA MATA, Rosimar L.; ARAÚJO, Elghilaine X. Verticalização De Molares Inferiores. **AMAZÔNIA: SCIENCE & HEALTH**, v. 3, n. 2, p. 44 a 50-44 a 50, 2015. Disponível em: <http://ojs.unirg.edu.br/index.php/2/article/view/287/352>. Acesso em: 13 nov. 2024.

NASCIMENTO, Mauro Henrique Andrade; ARAÚJO, Telma Martins; BEZERRA, Fábio. Microparafuso ortodôntico: instalação e orientação de higiene periimplantar. **Rev. Clin. Ortodon. Dental Press**, v. 5, n. 1, p. 24-31, 2006. Disponível em: https://www.academia.edu/download/98720750/dica_clinicav5n1.pdf. Acesso em: 12 nov. 2024.

PITHON, Matheus Melo. Mola “M”: um novo recurso para verticalização de molares inferiores inclinados para mesial. **Innov implant j, biomater esthet**, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 103-106, 2009. Disponível em: <http://www.academia.edu/download/55732254/vertic.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2024.

PROFFIT, W. R.; FIELDS JR, H. W.; SARVER, D. M. Contemporary Orthodontics. 5th ed. St. Louis: **Elsevier**, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/230811107_Contemporary_orthodontics_5th_edition. Acesso em: 13 nov. 2024.

RUELLAS, Antônio Carlos de Oliveira; PITHON, Matheus Melo; SANTOS, Rogério Lacerda dos. Miniscrew-supported coil spring for molar uprighting: description. **Dental press journal of orthodontics**, v. 18, p. 45-49, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpjo/a/bmPQyBc3QJgY5qqhNy9KWbQ/?lang=en>. Acesso em: 12 nov. 2024.

SAKIMA, Tatsuko; MARTINS, Lidia P.; SAKIMA, Mauricio T.; TERADA, Hélio H.; KAWAKAMI, Roberto Y.; OZAWA, Terumi O. Alternativas mecânicas na verticalização de molares. Sistemas de força liberados pelos aparelhos. **R. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial.**, Maringá, v.4, n.1, p.79-100, 1999.

SOUZA, Alessandra Fagundes. **Alternativas mecânicas para verticalização de molares inferiores**. Monografia (Especialização em Ortodontia) – Faculdade Sete Lagoas, 2019. Disponível em: <https://faculadefacsete.edu.br/monografia/files/original/ebfb0132e2b5f3fc5488415440e48a33.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2024.

TUNCAY, Orhan C.; BIGGERSTAFF, Robert H.; CUTCLIFFE, James C.; BERKOWITZ, Jackie. Molar uprighting with T-loop springs. **Journal of the American Dental Association** (1939), v. 100, n. 6, p. 863-866, 1980. Disponível em: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(80\)06016-3/pdf](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(80)06016-3/pdf). Acesso em: 12 nov. 2024.

Formatado: Inglês (Estados Unidos)