

**UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO**

**NATHALIA DE OLIVEIRA ROSSETTO**

**VERTICALIZAÇÃO E MESIALIZAÇÃO DE MOLARES  
COM AUXILIO DE MINI-IMPLANTE**

BAURU  
2013

**NATHALIA DE OLIVEIRA ROSSETTO**

**VERTICALIZAÇÃO E MESIALIZAÇÃO DE MOLARES  
COM AUXILIO DE MINI-IMPLANTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde como parte dos requisitos para obtenção do título de cirurgião-dentista, sob orientação do Prof. Dr. Danilo Pinelli Valarelli.

BAURU  
2013

Rossetto, Nathalia de Oliveira

R829v

Verticalização e mesialização de molares com auxílio de mini-implante / Nathalia de Oliveira Rossetto - 2013.

32f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Pinelli Valarelli.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP.

1. Mini-implante. 2. Ancoragem. 3. Movimento dentário. I. Valarelli, Danilo Pinelli. II. Título.

**NATHALIA DE OLIVEIRA ROSSETTO**

**VERTICALIZAÇÃO E MESIALIZAÇÃO DE MOLARES COM AUXILIO  
DE MINI-IMPLANTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde como parte dos requisitos para obtenção do título de cirurgião-dentista, sob orientação do Prof. Dr. Danilo Pinelli Valarelli.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Danilo Pinelli Valarelli  
Universidade Sagrado Coração

---

Prof. Dra. Renata Almeida Pedrin  
Universidade Sagrado Coração

---

Prof. Dra. Maria Cecília Veronezi  
Universidade Sagrado Coração

Bauru, 10 de dezembro de 2013.

Dedico este trabalho aos meus pais e a todos que me ajudaram para a formação de cirurgiã-dentista durante os 4 anos.

Nathalia

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por ele sempre estar ao meu lado durante toda a jornada da faculdade e principalmente a minha família, meus pais Andrea Maria de Oliveira Rossetto e Luis Victório Bassetto Rossetto e meu irmão Diego Augusto de Oliveira Rossetto, onde sempre me apoiaram em todas as decisões e ficaram do meu lado nos momentos mais difíceis e também nos bons momentos.

Agradeço as minhas amigas Marília Rodrigues Ignácio e Cristina Constâncio pela amizade e companheirismo durante os 4 anos.

Agradeço aos professores que se dedicaram com amor e paciência para a minha formação, em especial ao meu orientador Danilo Pinelli Valarelli pela compreensão e dedicação ao meu trabalho e agradeço também a minha banca, composta pela Renata Almeida Pedrin e Maria Cecília Veronezi que foram as professoras que tive um pouco mais de contato durante a faculdade e tenho prazer de tê-las em minha banca.

## RESUMO

A mesialização de molares inferiores é uma das várias mecânicas utilizadas na clínica ortodôntica, principalmente em pacientes que apresentam necessidades reabilitadoras. Várias são as possibilidades em Ortodontia para gerar o momento de força necessário para tal movimento, contudo devem ser observados os efeitos colaterais gerados nos dentes adjacentes. Uma possibilidade para evitar os prováveis efeitos colaterais é a utilização de mini-implantes como ancoragem absoluta, associados aos cantilevers. O presente trabalho tem como objetivo descrever sobre a mecânica ortodôntica com mini-implantes e mostrar um caso clínico de verticalização e mesialização dos segundos molares inferiores para o espaço dos primeiros molares ausentes com o auxílio de mini-implantes como ancoragem, mostrando que é possível obter a movimentação dentária sem a perda de ancoragem.

**Palavras-chave:** Mini-implante; Ancoragem; Movimento dentário.

## **ABSTRACT**

The molars mesialization is one of several mechanics used in orthodontic treatment, mostly in patients who need rehabilitation care. Many are the possibilities in Orthodontics to make the force needed to do such movement, however the side effects from adjacent teeth should be observed. One way to avoid the side effects is the use of mini- implants as absolute anchorage, associated to the cantilevers. The current work has as objective describe about the orthodontic mechanics with mini implants and present a clinical case of second molars mesialization to the gap of the missing first molars with the support of mini-implants as anchorage, showing that it is possible to obtain tooth movement without anchorage loss.

**Key-words:** Mini-Implant, Anchorage, Tooth Movement.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fotos extrabuciais iniciais (frontal, frontal sorrindo e lateral).....	19
Figura 2 - Fotos intrabuciais iniciais.....	20
Figura 3 - Radiografia panorâmica inicial.....	20
Figura 4 - Telerradiografia.....	21
Figura 5 - Montagem do aparelho fixo superior.....	22
Figura 6 - Utilização de dois mini-implantes, por vestibular e palatino, para efetuar a intrusão individual do primeiro molar superior direito. Instalação dos mini-implantes inferiores para a verticalização e mesialização dos molares posteriores inferiores. Instalação do braço de alavanca com fio de TMA .017" X .025" no segundo molar inferior direito.....	22
Figura 7 - Utilização de Cantilever com fio de TMA .017" X .025" com elástico em corrente até o mini-implante, para a mesialização dos segundos molares inferiores.....	23
Figura 8 – Radiografia panorâmica e fotos para análise das raízes.....	24
Figura 9 – Fotos intrabuciais finais.....	24
Figura 10 - Vista lateral da posição inicial e final do primeiro molar superior direito e do segundo molar inferior direito.....	25
Figura 11 - Vista lateral da posição inicial e final do primeiro molar superior esquerdo e do segundo molar inferior esquerdo.....	25

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	08
<b>2 DESENVOLVIMENTO</b> .....	09
2.1 REVISÃO DE LITERATURA.....	09
2.1.1 ANCORAGEM.....	09
2.1.2 ESCOLHA DO MINI-IMPLANTE.....	10
2.1.3 UTILIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DO MINI-IMPLANTE.....	11
2.1.4 MESIALIZAÇÃO DE MOLARES.....	14
2.1.5 COMPLICAÇÕES.....	16
2.1.6 REMOÇÃO.....	18
2.2 OBJETIVO.....	18
2.3 RELATO DO CASO CLÍNICO.....	19
2.4 DISCUSSÃO.....	25
<b>3 CONCLUSÃO</b> .....	28
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	28

## 1 INTRODUÇÃO

É muito comum, na rotina do consultório odontológico, especialmente em Ortodontia, o paciente, questionar sobre a possibilidade de fechamento de espaços presentes ocasionados pela perda de dentes permanentes (JANSON, M.; SILVA, 2008).

O ortodontista, frente a essa questão, deve avaliar diversos fatores, tais como a má oclusão presente, a integridade do osso e das raízes e a geometria do posicionamento dentário, que é o que permite concluir se, com o fechamento dos espaços, a finalização estará de acordo com os ideais que regem a Ortodontia (JANSON, M.; SILVA, 2008). Para que isso seja possível, o controle de ancoragem ortodôntica se torna essencial.

O deslocamento de um determinado grupo de dentes, sem alteração do correto posicionamento dos elementos de resistência do sistema, sempre foi desejado pelos ortodontistas. Com o advento dos mini-implantes, as possibilidades desta abordagem terapêutica aumentaram, pois o efeito adverso da perda de ancoragem pode ser eliminado e, com isso, o paciente pode ser beneficiado com um eficiente método de ancoragem, livre da necessidade de cooperação resultando em diminuição do tempo de tratamento, além de tornar os movimentos mais previsíveis e controlados (CELENZA; HOCHMAN, 2000; LABOISSIÈRE et al., 2005; LEE; PARK; KYUNG, 2001; WEHRBEIN; DIEDRICH, 1993).

Os mini-implantes ortodônticos são fabricados em titânio com diferentes graus de pureza e tratamento de superfície, podendo variar entre 4 a 12 mm de comprimento por 1,2 a 2 mm de diâmetro (NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006; SCHNELLE et al., 2004). É possível dividir a constituição dos mini-implantes em três partes distintas: A) cabeça, B) perfil transmucoso e C) ponta ativa (NASCIMENTO et al., 2006). A cabeça do implante é a parte que ficará exposta clinicamente e será a área de acoplamento dos dispositivos ortodônticos, como elásticos, molas ou fios de amarrilho (CELENZA; HOCHMAN, 2000). O perfil transmucoso é a área compreendida entre a porção intraóssea e a cabeça do mini-implante, onde ocorre a acomodação do tecido mole peri-implantar (NASCIMENTO et al., 2006). A ponta ativa é a porção intraóssea correspondente às roscas do implante (KIM; AHN; CHANG, 2005; PARK; KWON; SUNG, 2004). Atualmente, os principais sistemas para ancoragem esquelética disponíveis nos mercados nacional e internacional utilizam o titânio de grau V de pureza em sua fabricação, cuja

principal característica é não viabilizar a osteointegração. Isto é importante porque estes mini-implantes deverão ser removidos depois de concluída sua função durante o tratamento ortodôntico (VILLELA; AL., 2004).

Os mini-implantes podem ter várias indicações dentro do tratamento ortodôntico como: retração inicial de caninos, retração em massa, intrusão de molar, distalização de molar, verticalização de molar, mesialização de molar e correção de linhas médias (ARAÚJO et al., 2006).

Os dispositivos ortodônticos intrabucais convencionais podem ser limitados quanto ao seu potencial de ancoragem e os recursos extrabucais dependem da colaboração do paciente, que facilmente pode rejeitar seu uso, comprometendo o resultado final do tratamento. Dentro deste contexto, os mini-implantes podem contribuir de forma valiosa para uma ancoragem intrabucal estável, sem risco de movimentação recíproca da unidade da unidade de ancoragem e podendo ser instalados em diversas áreas do osso alveolar. O procedimento de instalação é simples, com cicatrização rápida e remoção fácil após a o uso ortodôntico (ARAÚJO et al., 2006).

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 REVISÃO DE LITERATURA**

#### **2.1.1 Ancoragem**

Durante o planejamento de um tratamento ortodôntico, o ortodontista se depara com várias metas a serem alcançadas e uma série de dificuldades, dentre elas, a mais considerável, a ancoragem ortodôntica (CHENG et al., 2004; OHNISHI et al., 2005).

São descritas diversas formas de reforço de ancoragem na literatura, como barra-lingual e transpalatina, botão de Nance, elásticos intermaxilares e aparelho extrabucal, que, apesar de eficientes, permitem certo grau de movimentação da unidade de ancoragem ou são dependentes da colaboração do paciente. Sendo que, para o tratamento de más oclusões mais severas, a otimização de resultados com mecânicas mais simples ou, ainda, a diminuição do tempo de tratamento, o ortodontista pode lançar mão de dispositivos transitórios de ancoragem esquelética (OHNISHI et al., 2005).

A ancoragem esquelética absoluta se iniciou com a utilização de implantes tendo como finalidade a reabilitação protética da oclusão (OHNISHI et al., 2005; ROBERTS; MARSHALL; MOZSARY, 1990; TURLEY et al., 1988), os quais, apesar de bastante eficientes nesta função, possuem restrições à sua utilização como ancoragem ortodôntica, por causa do seu tamanho e complexidade cirúrgica para inserção e remoção quando estes não são utilizados como parte de uma reabilitação protética (FRITZ; EHMER; DIEDRICH, 2004).

Em 1998, Wehrbein e Merz (WEHRBEIN; MERZ, 1998) citaram o uso de implante palatino como indicação para substituir a ancoragem extrabucal na retração anterossuperior e para a distalização de molares superiores. Este dispositivo tinha como característica parafusos com diâmetro de 3,3mm e comprimento de 4 ou 6mm, necessitando de período de osseointegração e remoção com morbidade relativa.

Com o passar do tempo, esses dispositivos foram se tornando menores e não necessitam de osteointegração para a fixação. Seu tamanho reduzido e grande resistência à força horizontal são, sem dúvida, a combinação ideal para sua indicação nas mais diversas mecânicas ortodônticas, possibilitando uma ancoragem segura, livre da cooperação do paciente. A clínica rotineira tem demonstrado a importância da integração entre implantodontistas e ortodontistas, viabilizando a utilização do referido método de ancoragem com excelência, eliminando efeitos colaterais e diminuindo o tempo de tratamento (KIM et al., 2005).

O uso de mini-implantes como dispositivo para ancoragem direta reduz a aparatologia ortodôntica e diminui os efeitos indesejados das forças devido à possibilidade de se escolher o local mais conveniente para sua instalação (CARANO et al., 2005).

### 2.1.2 Escolha do mini-implante

O mini-implante pode ser autorrosqueante ou autoperfurante . O primeiro, devido ao poder de corte presente, após a osteotomia inicial (perfuração da mucosa gengival e cortical óssea com uma fresa), cria seu caminho de entrada no osso. O segundo, por não necessitar de fresagem óssea, tem o processo operatório mais simples e rápido. Acredita-se que os autoperfurantes apresentam maior estabilidade primária e oferecem maior resistência à aplicação de carga ortodôntica imediata (KIM et al., 2005; PARK et al., 2004).

São fabricados em titânio grau V, podendo variar entre 4 a 12 mm de comprimento, por 1,2 a 2 mm de diâmetro (KIM et al., 2005). Apresentam um formato cônico, com maior espessura do perfil transmucoso e uma ponta ativa mais fina. Este desenho inovador propõe-se a descartar a necessidade de perfurações prévias, simplificando consideravelmente o procedimento de instalação do mesmo. Este dispositivo apresenta maior estabilidade primária, oferecendo maior resistência à aplicação de carga imediata (KIM et al., 2005).

Segundo Favero, Brollo e Bressan (FAVERO; BROLLO; BRESSAN, 2002), a forma do implante deve promover ancoragem mecânica, através de superfície de contato ósseo, que permita a distribuição da carga funcional sem causar danos à fisiologia do tecido ósseo, sendo os formatos mais usados o cilíndrico e o cônico. Deve ainda limitar ao máximo o trauma cirúrgico no momento da instalação e fornecer boa estabilidade primária. A possibilidade, entretanto, de estabelecimento de uma interface osseointegrada, e consequente aumento de estabilidade titânio/osso, devido à união biológica entre estas estruturas, tem boa aplicabilidade clínica em casos selecionados, em regiões que apresentam baixa densidade óssea, como a tuberosidade maxilar. Os mini-implantes osseointegráveis podem ainda ser usados em áreas que já tenham apresentado insucessos com a utilização dos DATs(dispositivo de ancoragem temporária) não osseointegráveis, sendo que este tópico tem sido motivo de estudo para pesquisadores e fabricantes do setor.

### 2.1.3 Utilização e instalação do mini-implante

Uma avaliação clínica preliminar, com palpação digital do vestibulo, auxiliará na identificação das raízes dos dentes. Em seguida, deve-se fazer um estudo criterioso, analisando radiografias panorâmicas e periapicais, para investigar a disponibilidade óssea para a instalação dos mini-implantes. Através da radiografia panorâmica obtém-se uma visão geral do caso a ser tratado, sendo que uma avaliação cuidadosa, com exame radiográfico periapical, realizado pela técnica do paralelismo, proporciona uma informação mais segura quanto ao espaço disponível, de forma a orientar na definição do local e diâmetro ideal do implante. Esta atenção evita ou minimiza a possibilidade de lesão às estruturas anatômicas, durante a instalação (KYUNG, H. M.; AL., 2007).

Para critério de seleção, o espaço disponível entre as raízes, no sentido mesiodistal, na área cirúrgica eleita, deverá ser, no mínimo, o correspondente ao diâmetro do implante somado a 1,5 mm. Isso se deve ao fato de o espaço periodontal radicular possuir, em média, 0,25mm para cada raiz e ser necessário mais 1mm de margem de segurança (KYUNG, H. M.; AL., 2007).

Portanto, no caso de eleição de um mini-implante ortodôntico de 1,4mm de diâmetro, a distância entre as raízes deverá ser de, no mínimo, 2,9mm. Os mini-implantes podem ser usados nos diversos diâmetros, desde que o local de eleição apresente espaço suficiente. Normalmente, porém, são utilizados os dispositivos de 1,2mm para a instalação entre raízes, em áreas de alta densidade óssea (palato e mandíbula) e quando se obtém boa estabilidade primária; os de 1,4mm entre raízes dentárias que apresentem maior espaço, áreas com densidade óssea média (maxila) ou caso o de 1,2mm não obtenha boa estabilidade primária. Os de 1,6mm são mais usados em regiões edêntulas, áreas de baixa densidade óssea (tuberosidade) ou caso o de 1,4mm não apresente estabilidade inicial adequada (NASCIMENTO et al., 2006).

A estabilidade primária é de vital importância para a obtenção de um sistema de ancoragem confiável. Este dado, no entanto, apresenta alto grau de subjetividade, já que não existem trabalhos científicos mensurando o nível de estabilidade destes dispositivos, assim como definindo qual seria o melhor grau de estabilização inicial. Na prática clínica, a estabilidade primária do implante poderá ser aferida durante o seu assentamento, através da avaliação da necessidade de se aplicar maior ou menor força à chave digital, uma vez que, quanto maior a resistência ao assentamento, maior a estabilidade inicial do dispositivo.

Clinicamente, também após a fixação do mesmo, pode-se pressionar a cabeça do implante com instrumento metálico em diferentes sentidos e, em casos de baixa estabilidade, haverá isquemia na região peri-implantar, denotando necessidade de substituição do aparato por um de maior diâmetro ou eleição de outro sítio de instalação (ARAÚJO et al., 2006)

Este teste clínico deverá ser realizado não só após a cirurgia, mas sempre que o sistema for ativado. Isto porque um mini-implante pode ter excelente estabilidade primária e, no decorrer do tratamento, apresentar mobilidade (ARAÚJO et al., 2006).

No que diz respeito à seleção do comprimento ideal do mini-implante ortodôntico a ser utilizado, deverão ser levadas em consideração a estabilidade primária e a preservação das estruturas nobres vizinhas à área operada, como raízes e feixes vasculonervosos (ARAÚJO et al., 2006). Como regra geral, quanto mais longo o miniimplante, melhor a área de contato osso/implante e, conseqüentemente, maior a estabilidade (CELENZA; HOCHMAN, 2000).

A cirurgia de instalação dos mini-implantes ortodônticos, apesar de extremamente simples e rápida, deverá seguir um protocolo cirúrgico cuidadoso. Para orientação do ortodontista ou implantodontista, um guia cirúrgico pode ser confeccionado com fio de latão (0,6mm de espessura) passando através do ponto de contato entre as unidades dentárias, com extensão na direção apical. A imagem radiopaca do guia, visualizada na radiografia periapical, representa uma referência para o correto posicionamento do mini-implante, minimizando riscos de lesões às estruturas anatômicas (KYUNG, S. H.; CHOI; PARK, 2003).

A intervenção pode ser realizada em ambiente ambulatorial, sob anestesia local infiltrativa subperiosteal, ou com a utilização de anestésico tópico periodontal de efeito profundo. Para favorecer a percepção de um possível contato indesejado com raízes, não é recomendável ação anestésica sobre as unidades dentárias vizinhas (MAH; BERGSTRAND, 2005). A loja óssea para inserção dos mini-implantes poderá ser preparada de forma transmucosa, com motor de baixa rotação (máxima de 300rpm), utilizando broca helicoidal sob irrigação profusa com solução salina, evitando-se assim o aquecimento ósseo. Em muitos casos, não é necessário o aprofundamento da osteotomia, perfurando-se apenas a cortical alveolar, e ficando por conta do rosqueamento do parafuso a criação do restante do leito (CARANO et al., 2005).

Os dispositivos transitórios de ancoragem do tipo mini-implante podem ser inseridos no osso alveolar através de chaves manuais curtas ou longas, ou ainda chaves mecânicas acopladas ao motor cirúrgico em baixa rotação (20rpm) sob irrigação profusa com solução salina para evitar aquecimento ósseo. Como cuidado operatório, é válido alertar que, quando da utilização da chave curta no palato, devido às suas dimensões reduzidas, deve-se ter a atenção de utilizar uma gaze de forma a impedir um possível acidente, como a deglutição do instrumento.

Preferencialmente, a instalação dos parafusos autorrosqueantes ou autoperfurantes deverá ser realizada com a chave manual longa, uma vez que a



mesma facilita a instalação dos mini-implantes e transfere para o operador a sensibilidade tátil em relação à densidade óssea e resistência à inserção, fundamentais para o perfeito diagnóstico da estabilidade primária, assim como para minimizar o risco de lesão às raízes dentárias vizinhas (ARAÚJO et al., 2006).

É importante a realização de radiografia periapical final da região com o objetivo de verificar se a colocação do mini-implante foi realizada corretamente (KYUNG, H. M. et al., 2003).

#### 2.1.4 Mesialização de molares

A mesialização de molares com ancoragem esquelética consiste no movimento mesial destes dentes sem que haja reações nos segmentos mais anteriores do arco. O fechamento dos espaços de primeiros molares perdidos precocemente deve ser realizado com movimento de corpo dos segundos molares e, às vezes, também dos terceiros, o que significa deslocamento anterior que varia de 12 a 15mm (JANSON, M.; SILVA, 2008).

O tempo deve ser o primeiro parâmetro a ser avaliado, pois a mesialização de molares prolonga o tempo de tratamento, em média, 1 ano, desde que todas as condições sejam favoráveis. De acordo com Roberts et al. (OHNISHI et al., 2005; ROBERTS et al., 1990; TURLEY et al., 1988), no movimento dos segundos e terceiros molares, com ancoragem esquelética, a taxa de movimentação é de, aproximadamente, 0,5mm/mês, que corresponde à taxa linear da reabsorção osteoclástica<sup>9</sup>. Dessa forma, é conveniente prever um prazo de tratamento de, aproximadamente, 3 anos para a finalização dos casos.

Como opção o paciente também poderá fazer um implante osteointegrado com enxerto ósseo na região de um rebordo atrófico porém aumenta o tempo de tratamento e o custo por causa da necessidade de duas intervenções cirúrgicas. Nessas condições o mais viável seria a mesialização do segundo molar no rebordo atrófico (SCARDUA, 2011).

Os dentes podem ser movimentados com o osso ou através do osso e a pré-condição para que isto ocorra é haver reabsorção direta na direção do movimento. Quando os dentes se movimentam através do osso, o mecanismo é de reabsorção indireta, a qual não é acompanhada de aposição óssea. Este processo ocorre

quando as forças são demasiadamente intensas, a ponto de causar hialinização do ligamento periodontal (ROBERTS et al., 1990).

Segundo Roberts et al. (ROBERTS et al., 1990), não pode haver pressão no perióstio que impeça o fluxo sanguíneo para os osteoblastos. Desta forma, a movimentação do dente para áreas de perda óssea ou onde a forma do rebordo alveolar é mais estreita é possível, desde que um sistema de forças adequado seja planejado.

Não há relatos definidos na literatura quanto à espessura mínima do rebordo para possibilitar a movimentação dentária, mas evidências clínicas sugerem que é possível a movimentação em rebordos atróficos, ocorrendo remodelação do espaço referente ao molar perdido. Porém, o fator mais preponderante na tomada das decisões é a espessura do rebordo adjacente ao segundo molar (SCARDUA, 2011).

Jason e Silva (JANSON, M.; SILVA, 2008), explicam que na movimentação do molar através do rebordo atrófico, a principal preocupação é a preservação do fluxo sanguíneo do perióstio do molar, conseguida quando se aplicam forças ortodônticas moderadas e contínuas, que permitem ainda um nível ósseo e gengival adequados.

Em pacientes jovens ou adultos, com perda recente do primeiro molar inferior, onde o segundo e o terceiro molar se apresentam com anatomia e fisiologia dentro dos critérios de normalidade o melhor tratamento certamente seria o reposicionamento dos molares remanescentes no local do elemento perdido (HIGUCHI; SLACK, 1991).

O suporte periodontal do segundo e terceiro molares que serão mesializados deve ser clínica e radiograficamente analisado antes da aplicação de força para mesialização. A higiene, a presença de recessões gengivais e a espessura do periodonto também devem ser consideradas (SCARDUA, 2011).

Quando se realiza a mesialização de molares de forma convencional, deriva normalmente em lingualização dos incisivos, e inclinação mesial do molar. A ancoragem vinda do uso do mini-implante permite um adequado direcionamento do vetor de força, resultando em movimento de corpo, ou seja, livre de inclinação. Outro fator positivo observado a partir do emprego deste tipo de ancoragem é a eliminação da inclusão de outros dentes na mecânica, excluindo qualquer possibilidade de movimentação indesejada da bateria anterior de dentes (SCARDUA, 2011).

Para que o movimento dentário seja de corpo, o ponto de aplicação da força deve estar próximo do centro de resistência do molar a ser mesializado e a altura

vertical do mini-implante deve obedecer a essa linha de ação da força. A força aplicada no centro de resistência do molar faz com que ele se desloque sob movimento de translação, otimizando o movimento dentário com paralelismo (ARAÚJO et al., 2006).

A mesialização dos molares é considerada um movimento de corpo e é melhor conduzida quando as raízes encontram-se verticalizadas. Deste modo, antes de se iniciar a mesialização, a verticalização dos molares é necessária (JANSON, M.; SILVA, 2008).

Com a finalidade de mesializar molares os mini-implantes devem ser inseridos entre canino e primeiro pré-molar ou entre primeiro e segundo pré-molares por vestibular (JANSON, M.; SILVA, 2008)

É recomendada, porém, sempre que possível, a instalação de mini implantes também por palatino ou lingual para que, durante a mesialização dos elementos dentários, tenha-se maior controle de rotações. Quando necessária a colocação de mini implante por lingual, na mandíbula, se houver presença de tórus, esta seria a área mais indicada (SCARDUA, 2011).

#### 2.1.5 Complicações

A perda de estabilidade do mini-implante é a complicação mais frequente e pode ocorrer previamente, no momento ou após a ativação ortodôntica (GRAY; SMITH, 2000; PAIK; WOO; BOYD, 2003). Usualmente está relacionada com a baixa estabilidade primária obtida no momento da cirurgia, aplicação de força ortodôntica excessiva ou ainda devido à inflamação dos tecidos peri-implantares, gerada por higienização deficiente (MIYAWAKI et al., 2003). Por essa razão, deve-se verificar a estabilidade do mini-implante a cada consulta. Uma vez detectada clinicamente a mobilidade do mini-implante ortodôntico, o mesmo deverá ser substituído e o diagnóstico do agente etiológico que levou à perda deverá nortear o novo procedimento cirúrgico para evitarem-se futuros problemas (ARAÚJO et al., 2006).

A mucosite peri-implantar é definida como uma patologia inflamatória restrita ao compartimento de tecidos moles peri-implantares, de origem bacteriana e relacionada à higiene deficiente. A falta de controle desta condição poderá levar à perda do mini-implante. Autores como Laboissière Jr. et al. (LABOISSIÈRE et al., 2005), Nascimento, Araújo e Bezerra (NASCIMENTO et al., 2006), recomendam o

controle bacteriano através de protocolo rígido de higienização para incremento das taxas de sucesso dos mini-implantes.

Para viabilizar a ativação ortodôntica através de dispositivos elásticos, molas ou fios de amarrilhos acoplados à cabeça do mini-implante, o posicionamento do mesmo muitas vezes apresenta-se saliente por palatino ou vestibular e pode gerar traumatismos e lesão de tecidos moles como a língua ou mucosa jugal. Dispositivos como cera ou resina de proteção para tecidos moles, poderão ser utilizados, transitoriamente, sobre a cabeça do mini-implante, na fase inicial da adaptação, como recurso preventivo (ARAÚJO et al., 2006).

Devido às suas características, os mini-implantes ortodônticos são frequentemente instalados entre raízes, tornando o procedimento arriscado, desde que não sejam obedecidos os critérios de planejamento e protocolo cirúrgico. Sugere-se acompanhamento radiográfico periódico e teste de vitalidade pulpar para os casos onde forem detectados este tipo de complicação (ARAÚJO et al., 2006).

De acordo com Carano (CARANO et al., 2005) e Kyung et al. (KYUNG, H. M. et al., 2003), a resistência dos mini-implantes supera a maioria das forças ortodônticas, não sendo a fratura um risco muito relevante durante a ativação, mas sim durante os procedimentos de inserção e remoção.

A fratura é outro tipo de complicação que pode ocorrer durante a cirurgia de instalação, o que é mais frequente, ou na remoção dos mini-implantes. Usualmente está relacionada ao excesso de pressão aplicada à chave longa de inserção manual ou à utilização de contra-ângulo com torque superior a 10Ncm (MIYAWAKI et al., 2003).

A densidade óssea aliada ou não à subperfuração pode influenciar sobremaneira na resistência ao torque de inserção, potencializando o risco de fratura da região próxima à cabeça do mini-implante. Outro fator fundamental para minimizar o risco de fratura é a realização de movimentos cêntricos para inserção ou remoção do mini-implante ortodôntico, evitando-se torções ou momentos de força indesejáveis que gerariam uma concentração excessiva de forças em zonas específicas e possibilitariam a quebra do mini-implante. Em caso de fratura, a remoção poderá ser realizada através da utilização de instrumentos manuais ou rotatórios delicados, sendo este um procedimento de difícil execução, porém necessário na maioria dos casos, já que a porção fraturada do parafuso poderia inviabilizar a continuidade do tratamento ortodôntico (ARAÚJO et al., 2006).

### 2.1.6 Remoção

Uma vez concluída sua função, os dispositivos transitórios de ancoragem deverão ser removidos com a utilização das mesmas chaves de inserção manual ou mecânica, em sentido inverso ao da instalação. Na grande maioria dos casos, não há necessidade de realização de anestesia no local (GRAY; SMITH, 2000), sendo mínimo o desconforto reportado pelos pacientes. Torna-se desnecessária também a realização de procedimentos de sutura ou cuidados especiais, já que os leitos deixados pelos mini-implante apresentarão cicatrização completa em pequeno espaço de tempo, devido às suas dimensões reduzidas. Para os pacientes com limiar de dor menor, ou áreas de tecido ósseo de maior densidade, poderá ser necessária a utilização de anestésico tópico ou mesmo infiltração anestésica subperiosteal, seguida de remoção dos implantes, sempre com o intuito de evitarem-se desconfortos para o paciente (ARAÚJO et al., 2006).

## 2.2 OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo descrever sobre a mecânica ortodôntica com mini-implantes e mostrar um caso clínico de verticalização e mesialização dos segundos molares inferiores para o espaço dos primeiros molares ausentes com o auxílio de mini-implantes como ancoragem

## 2.3 RELATO DO CASO CLÍNICO

O paciente C. O. B, gênero masculino, de 36 anos e 1 mês de idade, leucoderma, procurou tratamento ortodôntico com queixa principal da existência de espaços presentes entre os dentes nas regiões anterior e posterior. Apresentava bom estado de saúde geral e ausência de hábitos deletérios.

No exame clínico extrabucal foi constatado padrão dolicofacial, selamento labial passivo e perfil reto (Figura 1).

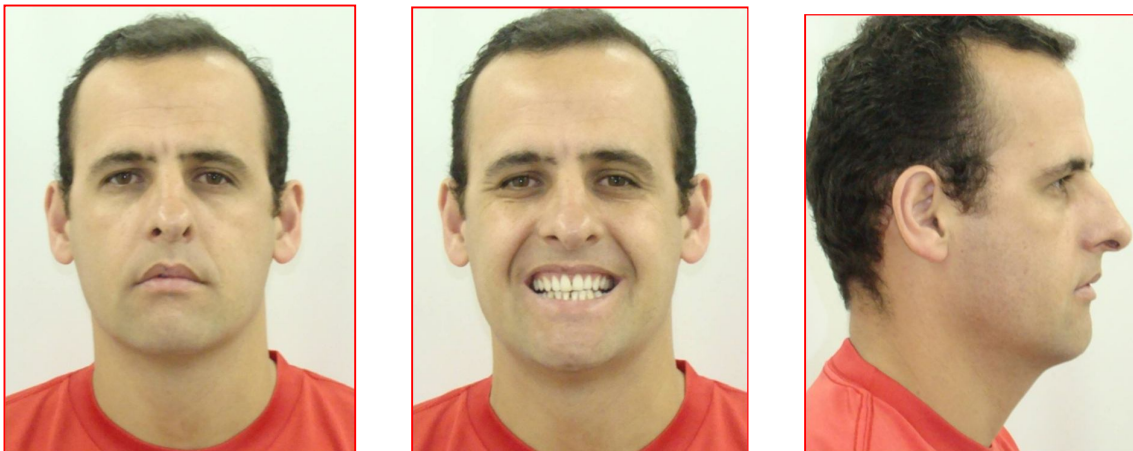


Figura 1 - Fotos extrabucais iniciais (frontal, frontal sorrindo e lateral)

Intrabucalmente, o paciente apresentava má oclusão de  $\frac{3}{4}$  de Classe II divisão 2 subdivisão direita, linha média inferior desviada 2 mm para a direita, ausência dos primeiros molares inferiores, angulação para mesial dos segundos molares inferiores, suave extrusão dos primeiros molares superiores, curva de Spee acentuada, sobremordida profunda e demais tecidos bucais em condições de normalidade (Figura 2).



Figura 2 - Fotos intrabucais iniciais

Na radiografia panorâmica foi verificada dentadura permanente com ausência dos primeiros molares inferiores e angulação dos dentes posteriores inferiores para

o espaço das extrações, presença dos terceiros molares superior direito e inferiores, e o tecido ósseo alveolar e demais estruturas apresentavam aspecto de normalidade (figura 3).



Figura 3 – Radiografia panorâmica inicial

Na telerradiografia em norma lateral, foi observada uma boa relação entre maxila e mandíbula, com os incisivos superiores e inferiores retruídos e inclinados para lingual e padrão de crescimento vertical (Figura 4).

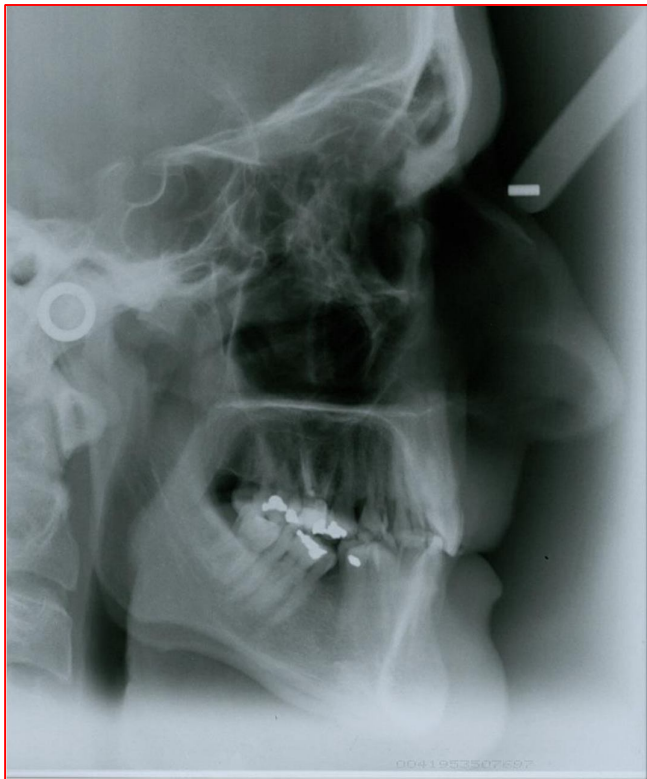


Figura 4 – Telerradiografia

Diante das características apresentadas, foi proposta a verticalização e mesialização dos molares inferiores com auxílio de mini-implantes para a completa mesialização dos molares inferiores para os espaços dos molares ausentes sem a necessidade de reabilitação protética nessa região.

Seguindo o protocolo de tratamento ortodôntico iniciou-se a instalação de aparelho fixo no arco superior com a prescrição Roth “slot”.022” X .028” para a realização do alinhamento e nivelamento com arcos redondos .014”, .016”, .018” e retangulares .017” X .025”, .019” X .025” de NiTi superelástico, e fios de aço inoxidável .018”, .020” e arcos retangulares .019” X .025” (figura 5).



Figura 5 – Montagem do aparelho fixo superior



Após três meses foi instalado o aparelho fixo no arco inferior, e dois mini-implantes; na mesial do primeiro pré-molar inferior direito, e na mesial do segundo pré-molar inferior esquerdo, ambos por vestibular, com 1,3 mm de diâmetro e 7 mm de comprimento, da marca Neodent para a realização da verticalização e mesialização dos segundos molares inferiores. Foi utilizado um braço de alavanca com fio de secção retangular da liga titânio molibdênio (TMA) .017" X .025" durante 10 meses para a verticalização dos segundos molares inferiores.(Figura 6).



Figura 6 – Utilização de dois mini-implantes, por vestibular, para efetuar a intrusão individual do primeiro molar superior direito. Instalação dos mini-implantes inferiores para a verticalização e mesialização dos molares posteriores inferiores. Instalação do braço de alavanca com fio de TMA .017" X .025" no segundo molar inferior direito.

Após 10 meses a mecânica foi modificada para que a mesialização dos segundos molares inferiores fosse priorizada. Foi usado um cantilever com fio de TMA .017" X .025" fazendo com que o vetor de força passasse no centro de resistência do dente, cuja ativação mensal teve a duração de 20 meses com força de aproximadamente 80g (Figura 7).

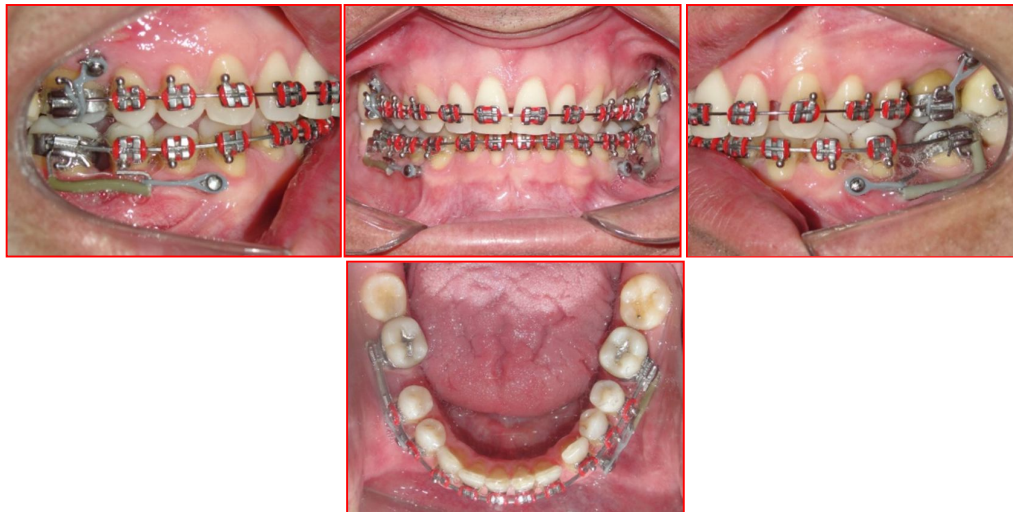


Figura 7 – Utilização de Cantilever com fio de TMA .017" X .025" com elástico em corrente até o mini-implante, para a mesialização dos segundos molares inferiores.

Ao término do alinhamento e nivelamento, foi solicitada nova radiografia panorâmica para a avaliação da posição dos molares mesializados, e optou-se por continuar ativando somente o cantilever do segundo molar inferior esquerdo (Figura 9).



Figura 8 – Radiografia panorâmica e fotos para análise das raízes.

Após 35 meses de tratamento, atingiu-se a mesialização total dos segundos molares inferiores, sendo necessário somente alguns detalhes finais para a remoção do aparelho fixo. (Figura 09).



Figura 9 – Fotos intrabucais finais

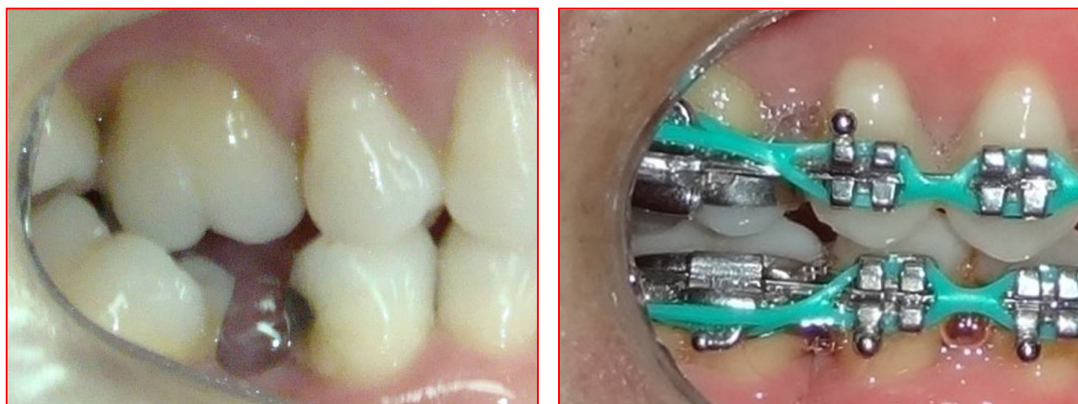


Figura 10 – Vista lateral da posição inicial e final do primeiro molar superior direito e do segundo molar inferior direito.



Figura 11 – Vista lateral da posição inicial e final do primeiro molar superior esquerdo e do segundo molar inferior esquerdo.

## 2.4 DISCUSSÃO

Para se corrigir más oclusões que apresentam perdas de primeiros molares inferiores, o ortodontista deve avaliar diversos fatores como a relação sagital facial e dentária, a integridade do osso alveolar e das condições radiculares dos dentes, principalmente daqueles adjacentes aos espaços protéticos (BORGES; MUCHA, 2010; JANSON, M.; SILVA, 2008; ZACHRISSON; BANTLEON, 2005). Desta forma a conduta terapêutica de se fechar os espaços protéticos com mesialização dos dentes posteriores seria realizada para favorecer o paciente na correção da má oclusão e eliminar a necessidade de reabilitação protética (BORGES; MUCHA, 2010; JANSON, M.; SILVA, 2008; MARASSI, 2008). Porém, quando não podemos movimentar os dentes anteriores para posterior, o fechamento dos espaços dos molares perdidos torna-se um desafio quanto à ancoragem.

Os mini-implantes são a forma mais simples e eficaz de se conseguir ancoragem absoluta, seja nos movimentos de mesialização, distalização, intrusão entre outros. No caso clínico apresentado, o movimento recíproco dos dentes anteriores para distal não era desejado, então foi optado por um dispositivo de ancoragem fixa transitória (mini-implante), em um local que facilitasse a movimentação, fornecesse uma boa retenção mecânica e possibilitasse a aplicação de carga imediata, tornando a necessidade de colaboração do paciente quase dispensável para o sucesso do tratamento (MARASSI, 2008; PARK et al., 2004; SHELLHART; MOAWAD; LAKE, 1996; ZACHRISSON; BANTLEON, 2005).

Analisando os diversos modelos de dispositivos de verticalização e mesialização de molares utilizados na literatura, optou-se neste caso, pela utilização uma alça tipo “cantilever” (braço de força) confeccionada a partir de segmento de fio retangular .017” X .025” de TMA (beta titanium alloy), da marca Morelli (Figura 6), inserido no tubo auxiliar dos segundos molares inferiores para que a linha de ação da força se aproximasse do centro de resistência (C.R.) do molar a ser movimentado, promovendo um movimento de translação do dente durante o fechamento do espaço. Quando as forças não passam pelo C.R., é criada, em adição à translação, uma tendência rotacional denominada momento da força ( $M = F \times d$ ), equivalente ao produto da força usada versus a distância perpendicular ao C.R. Por outro lado, a verticalização do molar depende deste momento para produzir o movimento de rotação que corrige a angulação. O mini-implante deve ser preferencialmente instalado na direção ou próximo à altura do C.R. do molar a ser mesializado e a linha de ação de força, deverá de modo geral, ficar paralela ao plano oclusal (JANSON, M.; SILVA, 2008). Usualmente neste tipo de movimento, indica-se a instalação de mini-implante entre os pré-molares ou entre o canino e primeiro pré-molar (MARASSI, 2008). Levando-se em consideração estes requisitos, foi possível a instalação dos mini-implantes nessas regiões, sem desconforto para o paciente, e proporcionando uma mecânica ortodôntica favorável.

Quando o dente com periodonto íntegro se angula mesialmente, leva para um ponto mais apical a sua inserção conjuntiva e esta leva consigo a crista óssea e a margem gengival (JANSON, M. D. R. P.; JANSON; FRERREIRA, 2001). Ao verticalizar o dente, as fibras são tensionadas para distal e oclusal, com uma neoformação óssea característica desse movimento (REITAN, 1967). A extrusão do molar durante sua verticalização faz com que a base do defeito ósseo desloque-se coronalmente, diminuindo sua profundidade (JANSON, M. D. R. P. et al., 2001), o que foi comprovado neste caso através da sondagem que se mostrou menor ao final do movimento. Com a mecânica bem conduzida e a cooperação do paciente com a higiene dental adequada, os tecidos de suporte se apresentaram com aspectos de normalidade.

Para que os mini-implantes sejam efetivos como recurso de ancoragem fixa, é necessário que exista adequada espessura de cortical óssea, espaços suficientes entre as raízes para a sua implantação e a qualidade do osso deve ser normal para que favoreça a retenção mecânica do dispositivo no local previamente determinado

(BORGES; MUCHA, 2010). A magnitude do momento de força necessário para a verticalização do molar é sugerida de forma empírica em torno de 800 a 1.600 g.mm, dependendo do sistema de forças e o tipo de movimento utilizado para verticalização. Basta mensurar a força vertical gerada por meio de dinamômetro e multiplicar pelo comprimento do cantilever (ROMEO; BURSTONE, 1977). De acordo com a literatura, a força limite para verticalização de molares inferiores deveria estar entre 30 a 40 gramas força em um segmento de 30 mm de arco, ou seja, momento de força entre 900-1200 g.mm. Com um segmento de fio mais longo, o movimento seria mais lento, favorável nestes casos (ROMEO; BURSTONE, 1977). Já Zachrisson e Bantleon (ZACHRISSON; BANTLEON, 2005) sugerem momento de força aplicada aproximadamente de 2.000 g.mm, mas não mais que 3.000 g.mm.

A força leve, de aproximadamente 80 gramas, utilizada ao longo da verticalização dos molares foi outro fator positivo proporcionado pelas propriedades do fio TMA e pelo desenho da alça de verticalização. A liga de TMA foi selecionada neste caso por apresentar propriedades físicas intermediárias entre as ligas de aço inoxidável e de níquel-titânio com flexibilidade e maleabilidade maiores que a do aço inoxidável (GOLDBERG; BURSTONE, 1979), entretanto, com a possibilidade de execução de dobras, ao contrário do níquel-titânio. O resultado desta mecânica foi uma movimentação ortodôntica com maior preservação da saúde periodontal durante o movimento dentário, pela aplicação de forças leves e contínuas (NAKANO et al., 1999).

Sendo assim, como existem na literatura diferentes tipos de mecanismos de correção para mesializar os molares inferiores, cabe ressaltar que o tempo de tratamento é variável, pois ocorre grande variação individual em cada caso, devido aos diversos aspectos envolvidos como posição, resposta favorável ao tratamento, colaboração e mecânica adequada.

### **3 CONCLUSÃO**

Com o auxílio dos mini-implantes, foi possível a mesialização de molares inferiores sem movimentação recíproca dos dentes anteriores, proporcionando a correção ortodôntica sem a necessidade de elementos protéticos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, T. M. et al. Ancoragem esquelética em Ortodontia com mini-implantes. **Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial**, v. 11, n. 4, p. 126-156, jul./ago. 2006.

BORGES, M. S.; MUCHA, J. N. Avaliação da densidade óssea para instalação de mini-implantes. **Dental Press J Orthod**, v. 6, n. 15, p. 1-9, 2010.

CARANO, A. et al. Clinical applications of the Miniscrew Anchorage System. **J Clin Orthod**, v. 39, n. 1, p. 9-24; quiz 29-30, Jan 2005.

CELENZA, F.; HOCHMAN, M. N. Absolute anchorage in orthodontics: direct and indirect implant-assisted modalities. **J Clin Orthod**, v. 34, n. 7, p. 397-402, Jul 2000.

CHENG, S. J. et al. A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 19, n. 1, p. 100-6, Jan-Feb 2004.

FAVERO, L.; BROLLO, P.; BRESSAN, E. Orthodontic anchorage with specific fixtures: related study analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 122, n. 1, p. 84-94, Jul 2002.

FRITZ, U.; EHMER, A.; DIEDRICH, P. Clinical suitability of titanium microscrews for orthodontic anchorage-preliminary experiences. **J Orofac Orthop**, v. 65, n. 5, p. 410-8, Sep 2004.

GOLDBERG, A. J.; BURSTONE, C. J. An evaluation of Beta titanium alloys for use in orthodontic appliances. **J. Dent. Res**, v. 58, n. 2, p. 593-600, 1979.

GRAY, J. B.; SMITH, R. Transitional implants for orthodontic anchorage. **J Clin Orthod**, v. 34, n. 11, p. 659-66, Nov 2000.

HIGUCHI, K. W.; SLACK, J. M. The use of titanium fixtures for intraoral anchorage to facilitate orthodontic tooth movement. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 6, n. 3, p. 338-44, Fall 1991.

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

JANSON, M. D. R. P.; JANSON, R. D. R. P.; FRERREIRA, P. M. Tratamento Interdisciplinar I: Considerações Clínicas e Biológicas na Verticalização de Molares. **Dental Press J Orthod**, v. 6, n. 3, 2001.

KIM, J. W.; AHN, S. J.; CHANG, Y. I. Histomorphometric and mechanical analyses of the drill-free screw as orthodontic anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 128, n. 2, p. 190-4, Aug 2005.

KYUNG, H. M.; AL., E. **Mini-implantes**. Nova Odessa: Ed. Napoleão, 2007.

KYUNG, H. M. et al. Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. **J Clin Orthod**, v. 37, n. 6, p. 321-8; quiz 314, Jun 2003.

KYUNG, S. H.; CHOI, J. H.; PARK, Y. C. Miniscrew anchorage used to protract lower second molars into first molar extraction sites. **J Clin Orthod**, v. 37, n. 10, p. 575-9, Oct 2003.

LABOISSIÈRE, M. J. et al. Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos. Protocolo para aplicação clínica (trilogia-parte II). **ImplantNews**, v. 2, n. 1, p. 37-46, 2005.

LEE, J. S.; PARK, H. S.; KYUNG, H. M. Micro-implant anchorage for lingual treatment of a skeletal Class II malocclusion. **J Clin Orthod**, v. 35, n. 10, p. 643-7; quiz 620, Oct 2001.

MAH, J.; BERGSTRAND, F. Temporary anchorage devices: a status report. **J Clin Orthod**, v. 39, n. 3, p. 132-6; discussion 136; quiz 153, Mar 2005.



MARASSI, C. Mini-implantes ortodônticos como auxiliares da fase de retração anterior. **Dental Press J Orthod**, v. 13, n. 5, 2008.

MIYAWAKI, S. et al. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 124, n. 4, p. 373-8, Oct 2003.

NAKANO, H. et al. Mechanical properties of several nickel-titanium alloy wires in three-point bending tests. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 115, n. 4, p. 390-5, Apr 1999.

NASCIMENTO, M. H. A.; ARAÚJO, T. M.; BEZERRA, F. Microparafuso ortodôntico: Instalação e protocolo de higiene periimplantar. **R Clin Ortodon Dental Press**, v. 5, n. 1, p. 24-43, fev./mar. 2006.

OHNISHI, H. et al. A mini-implant for orthodontic anchorage in a deep overbite case. **Angle Orthod**, v. 75, n. 3, p. 444-52, May 2005.

PAIK, C. H.; WOO, Y. J.; BOYD, R. L. Treatment of an adult patient with vertical maxillary excess using miniscrew fixation. **J Clin Orthod**, v. 37, n. 8, p. 423-8, Aug 2003.

PARK, H. S.; KWON, O. W.; SUNG, J. H. Micro-implant anchorage for forced eruption of impacted canines. **J Clin Orthod**, v. 38, n. 5, p. 297-302, May 2004.

REITAN, K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. **Am J Orthod**, v. 53, n. 10, p. 721-45, Oct 1967.

ROBERTS, W. E.; MARSHALL, K. J.; MOZSARY, P. G. Rigid endosseous implant utilized as anchorage to protract molars and close an atrophic extraction site. **Angle Orthod**, v. 60, n. 2, p. 135-52, Summer 1990.

ROMEO, D. A.; BURSTONE, C. J. Tip-back mechanics. **Am J Orthod**, v. 72, n. 4, p. 414-21, Oct 1977.

SCARDUA, M. T. Protocolo para mesialização de molares inferiores com mini-implantes. **Rev Clín Ortod Dental Press**, v. 10, n. 4, p. 95-106, 2011.

SCHNELLE, M. A. et al. A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews. **Angle Orthod**, v. 74, n. 6, p. 832-7, Dec 2004.

SHELLHART, W. C.; MOAWAD, M.; LAKE, P. Case report: implants as anchorage for molar uprighting and intrusion. **Angle Orthod**, v. 66, n. 3, p. 169-72, 1996.

TURLEY, P. K. et al. Orthodontic force application to titanium endosseous implants. **Angle Orthod**, v. 58, n. 2, p. 151-62, Apr 1988.

VILLELA, H.; AL., E. Utilização de miniimplantes para ancoragem ortodôntica direta. **Innovations J**, v. 8, n. 1, p. 5-12, 2004.

WEHRBEIN, H.; DIEDRICH, P. Endosseous titanium implants during and after orthodontic load--an experimental study in the dog. **Clin Oral Implants Res**, v. 4, n. 2, p. 76-82, Jun 1993.

WEHRBEIN, H.; MERZ, B. R. Aspects of the use of endosseous palatal implants in orthodontic therapy. **J Esthet Dent**, v. 10, n. 6, p. 315-24, 1998.

ZACHRISSON, B. U.; BANTLEON, H. P. Optimal mechanics for mandibular molar uprighting. **World J Orthod**, v. 6, n. 1, p. 80-7, Spring 2005.