

FACULDADE SETE LAGOAS

ADRIANA PELLEGRINI

**UTILIZAÇÃO DE MINIIMPLANTES E OUTROS DISPOSITIVOS TEMPORÁRIOS DE
ANCORAGEM NA DISTALIZAÇÃO DE MOLARES SUPERIORES**

SÃO PAULO

2019

ADRIANA PELLEGRINI

**UTILIZAÇÃO DE MINIIMPLANTES E OUTROS DISPOSITIVOS TEMPORÁRIOS DE
ANCORAGEM NA DISTALIZAÇÃO DE MOLARES SUPERIORES**

Monografia apresentada ao curso de
Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas,
como requisito parcial para conclusão do
Curso de Especialização em Ortodontia
Orientador: Danilo Lourenço

SÃO PAULO

2019

Pellegrini, Adriana

Utilização de miniimplantes e outros dispositivos temporários de ancoragem na distalização de molares superiores / Adriana Pellegrini.

– São Paulo: [s.n.], 2019.

46f; 31 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação) –Faculdade Sete Lagoas, Curso de Ortodontia.

Orientador : Danilo Lourenço

1.Aparelho ortodôntico; 2. Ancoragem; 3. Distalização de molares; 4. Miniimplantes I. Título

FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada “**UTILIZAÇÃO DE MINIIMPLANTES E OUTROS DISPOSITIVOS TEMPORÁRIOS DE ANCORAGEM NA DISTALIZAÇÃO DE MOLARES SUPERIORES**” de autoria da aluna **ADRIANA PELLEGRINI**, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Ms. Danilo Lourenço – FACSETE – Orientador

Prof. Ms. Francisco Lúcio de Assis Sant’ana- FACSETE- Examinador

Prof. Ms. Silvio Luis Fonseca Rodrigues - FACSETE - Examinador

Prof. Ms André de Oliveira Ortega - FACSETE - Examinador

RESUMO

A distalização dos molares superiores pode ser necessária em grande parte de tratamentos ortodônticos e é um tratamento complexo que demanda grande ancoragem. Neste aspecto, os miniimplantes têm sido utilizados como um importante método de ancoragem em Ortodontia eliminando, em grande parte, a necessidade de cooperação dos pacientes. objetivo deste trabalho é revisar a aplicabilidade de miniimplantes e outros dispositivos de ancoragem absoluta, na distalização de molares superiores. Concluiu-se que os mini-implantes e mini-placas são excelentes recursos para a distalização de molares superiores. Diversas mecânicas podem ser utilizadas e diferentes pontos de instalação ser selecionados, de acordo com o objetivo do tratamento e características do paciente. O planejamento adequado e correto treinamento do profissional, bem como a escolha cautelosa desses aspectos, determina o sucesso do resultado.

Palavras-chaves: Aparelho ortodôntico; Ancoragem; Distalização de molares; Miniimplantes

LISTA DE ABREVIATURAS

ADV – Adaptador duplo vertical

AEB - Aparelho Extra-bucal

BTP – Barra Trans Palatina

DTA – Dispositivos temporários de ancoragem

EVA – Escala Visual Analógica

MLG – Modulo Linear Geral

SÃO – Sistema de Apoio ósseo

ABSTRACT

Distalisation of the maxillary molars may be necessary in large part of orthodontic treatments and is a complex treatment that demands great anchorage. In this respect, miniplants have been used as an important anchoring method in Orthodontics, eliminating, in large part, the need for patient cooperation. The objective of this study is to review the applicability of mini - implants and other absolute anchoring devices in upper molar distalization. It was concluded that mini-implants and mini-plates are excellent resources for the distalization of maxillary molars. Various mechanics can be used and different installation points to be selected, according to the purpose of the treatment and patient characteristics. The proper planning and proper training of the professional, as well as the cautious choice of these aspects, determines the success of the result.

Keywords: Orthodontic Appliance; Anchorage; Molar distalization ; Mini-screws.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2. PROPOSIÇÃO.....	11
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
4.DISSCUSSÃO.....	40
5.CONCLUSÕES.....	45
.REFERÊNCIAS	46

1.INTRODUÇÃO

A distalização dos molares superiores pode ser necessária em grande parte de tratamentos ortodônticos e uma das alternativas de tratamento pode ser por meio da ancoragem extrabucal (AEB), propiciando deste modo, espaço para a retração do segmento anterior. O emprego da ancoragem extrabucal constitui até hoje um dos recursos terapêuticos mais utilizados para o controle da direção do crescimento da maxila, meio de ancoragem ou na distalização dos molares superiores (Hilgers, 1992; Santos *et al.*, 2006; Araujo *et al.*, 2006, Cho, 2006; Salim, Coutinho, 2016). Os resultados esperados pela ancoragem extrabucal dependem da direção e intensidade da força aplicada, da tração utilizada e da época de sua utilização. Embora a ancoragem extrabucal tenha se mostrado efetiva na distalização dos molares superiores, no redirecionamento do crescimento e desenvolvimento maxilar, a obtenção de resultados satisfatórios depende em grande parte da cooperação e conscientização do paciente da necessidade de seu uso, além de requerer um tempo prolongado de tratamento. A duração prolongada do seu uso é um fator determinante de sucesso (Araujo *et al.*, 2006).

Apesar dos aparelhos extrabucais serem utilizados para obtenção de uma ancoragem eficaz, podendo orientar o crescimento em pacientes jovens, assim como impedir a movimentação dentária indesejada, estes aparelhos possuem grandes limitações, por interferirem na estética e ter baixa aceitação pelos pacientes (Villela *et al.*, 2004; Araujo *et al.*, 2006; Salim, Coutinho 2016)

A quantidade de crescimento presente e a obediência do paciente influenciam diretamente nos resultados. Isso levou os ortodontistas a procurarem métodos alternativos para a distalização dos molares superiores, dentre eles podemos citar: os Magnetos, as Molas de níquel-titânio superelásticas, os Fios de níquel-titânio superelásticos, Pêndulo / Pendex, Distal Jet, Jones Jig, entre outros (Araujo *et al.*, 2006). Os aparelhos de ancoragem intrabucal exibem um mecanismo de ação bem diferente do aparelho extrabucal, quase sempre são fixos, e usam forças suaves, porém contínuas. É dada preferência, portanto, à utilização de aparelhos intrabucais para a correção das más oclusões, desde que o tratamento seja solucionado

com eficácia, segurança e menor desconforto ao paciente (Hilgers, 1992; Araujo *et al.*, 2006, Cho, 2006).

O controle da ancoragem ortodôntica é decisivo para o resultado e o sucesso do tratamento. Com o passar dos anos, os ortodontistas caminharam no sentido da busca pela ancoragem absoluta (Laboissiere *et al.*, 2005). A ancoragem absoluta está relacionada com a possibilidade de se fornecer ao tratamento, um ponto fixo e imóvel de ancoragem dentro da cavidade bucal, para que sejam realizados movimentos de forma mais controlada e previsível, com a vantagem de serem removidos no momento desejado (Vilella *et al.*, 2004; Laboissiere *et al.*, 2005, Cancelli *et al.*, 2017). Com o advento da ancoragem esquelética, a distalização de molar tem sido uma ótima estratégia para tratar casos não muito severos de classe II e III de Angle sem extrações (Araújo *et al.*, 2006). Dentre os dispositivos utilizados como ancoragem absoluta em Ortodontia, temos os mini-implantes, que são confeccionados em titânio, de pequeno calibre e comprimento e que dissipam para o osso as forças reativas provocadas pelos distalizadores (Gurgel *et al.*, 2012).

Neste aspecto, os miniimplantes têm sido utilizados como um importante método de ancoragem em Ortodontia eliminando, em grande parte, a necessidade de cooperação dos pacientes e servindo de apoio para diversos tipos de movimentos ortodônticos, considerados complexos para os sistemas tradicionais de ancoragem (Marassi *et al.*, 2005)

2. PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre a aplicabilidade de mini-implantes e outros dispositivos de ancoragem absoluta na distalização de molares superiores.

3.REVISÃO DE LITERATURA

Para facilitar a compreensão essa revisão de literatura será dividida em dois tópicos: utilização de mini-implantes e utilização de mini-placas.

3.1.Utilização de Mini-implantes

Bondemark *et al.* (2002), utilizaram um implante palatino juntamente com um dispositivo intrabucal para promover a distalização dos molares superiores. A ancoragem absoluta foi proporcionada pela utilização do *Onplant System*, um implante colocado subperiostealmente no palato. O implante foi conectado a uma barra transpalatina, a qual foi cimentada nos dentes de ancoragem. Um arco seccionado e uma mola aberta de níquel-titânio comprimida foram colocados na vestibular entre o braquete do segundo pré-molar e o tubo do primeiro molar bilateralmente, para promoverem a distalização dos molares superiores. O método foi descrito e ilustrado com um caso clínico, mostrando o tratamento sem extração de um paciente com uma má oclusão de Classe II e deficiência de espaço na maxila. A relação molar de Classe II foi transformada em uma relação molar de Classe I em 4,5 meses de tratamento, e a quantidade de distalização simultânea do primeiro e segundo molares superiores foi de 2,5 mm. Não foi observada perda de ancoragem e não houve vestibularização dos dentes anteriores. Baseados nos resultados, os autores concluíram que o dispositivo intrabucal provido de um implante palatino para ancoragem absoluta foi satisfatório para a distalização do molar superior. Giancotti *et al.* (2002), mostraram a aplicação clínica do método *Orthosystem Straumann®* para a ancoragem anterior em pacientes tratados sem extrações. Este sistema foi combinado com diferentes dispositivos intrabucais de distalização, utilizando sistemas de implantes de carga direta e indireta. Dentre os diferentes aparelhos examinados, uma versão modificada do Pêndulo de Hilgers proporcionou melhor manipulação e ativação mais fácil, devido ao uso das molas de TMA removíveis. Os autores concluíram que o *Orthosystem*

Straumann® pode ser utilizado com o sistema de carga direta ou indireta. No entanto, recomendam o método de carga direta, o qual minimiza a inclinação da coroa dos primeiros pré-molares superiores, evita forças recíprocas no setor anterior e auxilia a distalização dos elementos dentários intermediários. Para os autores, o procedimento cirúrgico para a colocação do implante é simples e sem grandes riscos, e não é necessária a cooperação do paciente durante o tratamento.

Keles *et al* (2003) utilizaram implantes palatinos como ancoragem absoluta, para promover uma distalização dos molares superiores juntamente com o aparelho Keles Slider modificado – Deslizador Keles modificado (Fig.1). Os autores apresentaram o relato de um caso clínico, onde foi avaliada a estabilidade do implante palatino para a distalização de corpo dos molares superiores, e para a manutenção da ancoragem. O estudo foi realizado em uma paciente de 17,6 anos, que apresentava uma má oclusão de Classe II divisão 1. O implante utilizado foi um parafuso de titânio com 4,5 mm de diâmetro x 8 mm de comprimento (*Frialit-2 Implant System®, Synchro Screw implants, Friadent GmbH, Mannheim, Alemanha*), colocado na região palatina. O implante foi colocado lateralmente à sutura palatina mediana, através de um guia cirúrgico, utilizando uma técnica não invasiva (com eliminação de incisões e suturas). Essa região foi selecionada para evitar os tecidos conectivos da sutura palatina mediana e porque foi considerada uma região com uma quantidade de osso adequada para a colocação do implante. Foi realizada uma perfuração óssea com uma broca de metal para preparar a loja cirúrgica, a angulação da perfuração foi controlada de acordo com o Rx da maxila transferida para um modelo de gesso. O implante foi deixado transmucosamente para facilitar o procedimento cirúrgico e para diminuir o número de cirurgias. Após um período de 3 meses de cicatrização, a distalização do molar foi iniciada. Para a distalização do molar, o aparelho Keles Slider (Deslizador Keles) foi modificado, e ao invés do botão de Nance, o implante palatino foi utilizado como ancoragem. Os primeiros molares superiores foram bandados com tubos linguais de 0,045”, um fio de aço inoxidável de 0,040” foi preso ao implante palatino e uma mola de níquel-titânio

de 0,045” e com 2 mm de comprimento foi inserida entre o *gurin* e o tubo lingual do molar superior. Este sistema foi colocado no sentido apical a 5 mm da margem gengival do primeiro molar superior e paralelo ao plano oclusal, resultando em uma aplicação de força no centro de resistência dos molares superiores. A quantidade de força gerada pela compressão da mola foi de aproximadamente 200g. Os resultados mostraram que os molares superiores distalizaram 3 mm de corpo em 5 meses, e não observou-se perda de ancoragem. O segmento anterior não apresentou pró-inclinação dos incisivos superiores ou aumento da sobressaliência. Ao final do tratamento, obteve-se um perfil agradável e foi alcançada uma relação de Classe I de molar e canino com sobressaliência e sobremordida ideais. Os autores concluíram que os implantes palatinos podem ser utilizados com eficiência para a manutenção da ancoragem e em procedimentos de ganho de espaço na maxila. O uso de um guia cirúrgico eliminou os erros de colocação do implante, reduziu o tempo de cadeira e minimizou traumas aos tecidos. Para os autores, este método mostrou-se eficiente em alcançar a distalização dos molares superiores sem perda de ancoragem.



Figura 1 – Implante palatino associado ao Keles Slider (Keles *et al.*2003)

Gelgör *et al.*, (2004) utilizaram implantes intra-ósseos de carga imediata como ancoragem para a distalização do molar superior. Os autores realizaram um estudo com o propósito de investigar a eficiência, as mudanças esqueléticas e dentárias no plano sagital e vertical, e do tecido mole após a distalização do molar superior utilizando os implantes intra-ósseos como ancoragem. Foram realizados estudos em 25 pacientes (18 meninas e 7

meninos, entre 11,3 a 16,5 anos de idade), apresentando Classe I esquelética e má oclusão de Classe II dentária. Uma unidade de ancoragem foi preparada para a distalização do molar, colocando um implante intra-ósseo atrás do canal incisivo a uma distância segura da sutura palatina mediana. Foi utilizado o implante intra-ósseo de carga imediata (*FMI Stryker®*, *Leibinger*, Alemanha), um dispositivo único de titânio puro com um corpo intra-ósseo e uma secção de pescoço intrabucal (cilíndrica). Neste estudo, foram utilizados implantes com 1,8 mm de diâmetro e com 14 mm de comprimento. Sob anestesia local, uma seringa foi colocada no canal incisivo servindo como referência, e foi feita uma perfuração de 1,5 mm de diâmetro a 5 mm atrás e a direita da seringa e a 3 mm da sutura palatina mediana. Os implantes intra-ósseos foram inseridos e conferidos através de telerradiografia e de radiografia oclusal. Os implantes foram colocados e imediatamente após deu-se o início da distalização dos primeiros molares superiores, ou dos segundos molares quando estes estivessem presentes. Nos primeiros pré-molares superiores foram colocadas bandas com braquetes de 0,018" e nos primeiros molares superiores foram colocadas bandas com tubos de 0,030". Um arco transpalatino (TPA) de 0,036" (0,9 mm) de aço inoxidável foi colocado entre os primeiros pré-molares, com uma curva em "U" que toca o implante (Fig.2). O TPA foi soldado às bandas dos pré-molares que depois foram cimentadas, a curva em "U" foi unida à secção do pescoço intrabucal do implante através de resina fotopolimerizável. Foram colocados arcos seccionados bilaterais (aço inoxidável de 0,016" X 0,022") e inseridas molas abertas de níquel-titânio de 0,036" entre o segundo pré-molar e o primeiro molar com uma força contínua de 250g por lado. Os pacientes foram examinados a cada quatro semanas, e as molas foram ativadas quando necessário. Quando ambos primeiros molares foram distalizados em aproximadamente 2 mm de sobrecorreção de Classe I, as bandas dos pré-molares foram removidas, e o aparelho de distalização foi convertido em um botão de Nance modificando proporcionando ancoragem ao arco. O tempo de distalização para alcançar uma sobrecorreção de Classe I foi de aproximadamente 4,6 meses. As mudanças esqueléticas e dentárias foram medidas em cefalogramas e os dados dentários obtidos antes e depois da distalização. Nos cefalogramas, os primeiros molares superiores inclinaram-se em 8,8° e foram movidos distalmente em média de 3,9 mm. Nos dados

dentários, a média de distalização foi de 5 mm. Os molares superiores foram rotacionados distopalatinamente. Também foi registrada uma protrusão moderada dos incisivos centrais superiores (média de 0,5 mm). Porém, não houve nenhuma mudança na sobressaliência, sobremordida, ou medidas do ângulo do plano mandibular. Os autores concluíram que: 1) A inserção do implante e os procedimentos de recuperação foram rápidos, simples, e indolores. Eles mantiveram a estabilidade durante todo tratamento. Não houve inflamação, hemorragia, ou dor excessiva nos tecidos adjacentes ao implante; 2) As relações de Classe I foram corrigidas em aproximadamente 4,6 meses. A orientação do vetor de força resultou em inclinação e rotação dos primeiros molares; 3) O movimento do molar resultou em 88% de distalização e em 12% de perda de ancoragem recíproca do incisivo central superior; 4) Mudanças verticais significantes não foram observadas durante a distalização; 5) As vantagens deste tipo de tratamento foram a eliminação da cooperação intrabucal e da ancoragem extrabucal, resultados relativamente previsíveis, esteticamente favoráveis, redução de aparelhos ortodônticos, possibilidade de aplicação de força imediata, ativações diferentes em cada lado, e distalização de molar unilateralmente ou bilateralmente; 6) Subseqüente ao período de distalização, o sistema pode ser convertido em um aparelho de Nance modificado para aumentar a ancoragem do molar superior. Esta manobra possibilita os primeiros e segundos pré-molares superiores a distalizarem livremente com ajuda das fibras transseptais; 7) Este sistema de distalização pode ser usado seguramente em pacientes de todas as faixas etárias que tenham o primeiro ou o segundo pré-molar bilateralmente; 8) Os implantes intra-ósseos de carga imediata para ancoragem, foram bem sucedidos em alcançar uma distalização do molar suficiente sem perda da ancoragem principal.



Figura 2 – Implante intra-ósseo de carga imediata associado ao arco transpalatino – TPA (Gelgör *et al.* 2004)

Park *et al.*, (2004) realizaram um retratamento ortodôntico utilizando mini-implantes de titânio rosqueáveis como ancoragem, para alcançar simultaneamente a retração dos incisivos superiores e a distalização dos molares superiores. A descrição do procedimento cirúrgico realizado pelos autores, para a colocação dos mini-implantes: 1) Para o procedimento cirúrgico foi feita uma infiltração local de anestésico no local cirúrgico. Segundo os autores, $\frac{1}{3}$ de uma ampola de lidocaína a 2% é o suficiente para anestésiar o tecido mole e o processo alveolar. Uma anestesia profunda interferirá com a sensibilidade apical do paciente. A consciência do paciente pode ajudar o cirurgião a guiar a broca piloto longe das raízes dos dentes superiores; 2) Deve-se fazer uma incisão vertical pequena na mucosa bucal, e com 3 a 4 mm de distância da junção mucosa-gengiva no sentido apical; 3) Rebate-se a gengiva expondo o periósteo; 4) Fazer um furo com uma broca piloto e colocar o mini-implante rosqueável com uma chave de fenda manual entre o segundo pré-molar superior e o primeiro molar superior. Devem-se sempre utilizar radiografias periapicais para avaliar o espaço entre as raízes ao colocar os mini-implantes. Ocasionalmente, pode existir espaço insuficiente para a colocação dos mini-implantes, e o espaço deve ser criado separando as raízes posteriores através de uma terapia ortodôntica. Os mini-implantes são colocados na maxila com 30° a 40° de inclinação em relação ao longo eixo dos dentes posteriores. Os autores utilizam a broca piloto para realizar uma perfuração óssea de 0,9 mm de diâmetro e colocam um mini-implante de 1,2

mm de diâmetro com 8 mm de comprimento. Ao inserir o mini-implante manualmente com a chave de fenda especial, rotações lentas e suaves aumentarão a taxa de sucesso e evitarão a quebra do mini-implante. Uma paciente de 19 anos de idade apresentando uma relação de Classe II de canino e de molar, após 26 meses de um tratamento ortodôntico insatisfatório, foi submetida a um retratamento ortodôntico com mini-implantes para alcançar uma relação de Classe I. Foram colocados mini-implantes entre o segundo pré-molar superior e o primeiro molar superior bilateralmente. Duas semanas após a colocação dos mini-implantes, uma mola de níquel-titânio foi fixada ao mini-implante e ao gancho do arco do aparelho fixo superior (na mesial do canino) em ambos os lados (Fig. 3). Aproximadamente 200g de foi aplicada pelas molas. Após 11 meses de tratamento, uma relação de Classe I foi alcançada. Os autores concluíram que esta nova modalidade de tratamento não proporcionou quaisquer efeitos colaterais prejudiciais aos dentes adjacentes e não houve a necessidade da cooperação do paciente no uso de elásticos ou do aparelho extrabucal. Os resultados incluem maior aceitação por parte do paciente, mais conforto, e menos quebras de aparelhos.

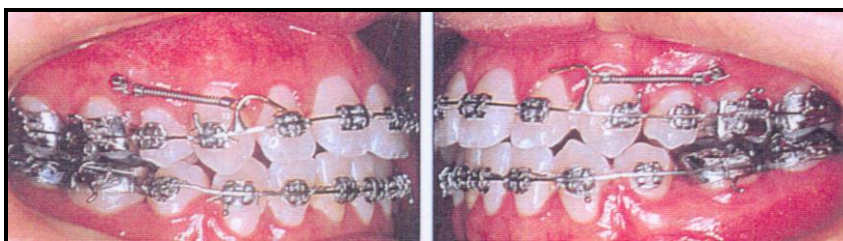


Figura 3 – Mini-implantes rosqueáveis associados às molas de níquel-titânio (Park *et al.* 2004)

Laboissiere *et al.*, (2005) indicaram para pacientes, onde, durante o tratamento ortodôntico, houve perda de ancoragem e ainda há necessidade de espaço para corrigir problemas ortodônticos, os mini-implantes rosqueáveis ou microparafusos ortodônticos, juntamente com o Sliding Jig modificado - Cursor Deslizante modificado (Fig. 4), como uma excelente opção para a distalização do molar superior no retratamento ortodôntico. Em pacientes adolescentes e adultos jovens onde há indicação do uso do AEB, os microparafusos

ortodônticos podem ser utilizados como substitutos de forma eficiente, funcional e estética. Com o auxílio do Sliding Jig modificado, o ortodontista pode tanto distalizar os molares superiores, quanto controlar o desenvolvimento maxilar. Recomendam que, nesses casos, sejam extraídos os terceiros molares superiores, para que haja menor resistência durante a mecânica de distalização. Além das molas de níquel-titânio, no protocolo de distalização dos autores, recomenda-se a utilização do Sliding Jig modificado, por ser simples e eficiente, para movimentar molares ou outros dentes unilateralmente ou bilateralmente. Os microparafusos ortodônticos são colocados por vestibular, entre os pré-molares e os primeiros molares superiores. Com a análise das indicações e aplicações clínicas da ancoragem absoluta com o uso dos microparafusos ortodônticos, os autores puderam observar que, como o dispositivo de ancoragem direta, simplifica a aparatologia ortodôntica e minimiza os efeitos colaterais das forças indesejáveis de forma versátil e eficaz. Os pacientes foram altamente receptivos a esta nova abordagem no tratamento quando se demonstravam as vantagens e os benefícios do uso dos microparafusos ortodônticos. Este dispositivo auxiliar no tratamento mostrou-se cômodo e reduziu a dependência da colaboração dos pacientes.



Figura 4– Mini-implantes rosqueáveis associados ao Sliding Jig modificado (Laboissiere *et al*, 2005.)

De acordo com Marassi *et al.*, (2005), os miniimplantes têm sido utilizados como um importante método de ancoragem em Ortodontia eliminando, em grande parte, a necessidade de cooperação dos pacientes e servindo de apoio para diversos tipos de movimentos ortodônticos, considerados complexos para os sistemas tradicionais de ancoragem, sendo assim, realizaram revisão de literatura abordando os principais tópicos

relacionados ao uso dos miniimplantes em Ortodontia, como indicações; contra-indicações; planejamento; instrumental; preparo para instalação; procedimentos cirúrgicos; pós-operatório; aplicação de força; aplicações clínicas; complicações; índices de sucesso e chaves para aumento do sucesso no uso dos miniimplantes durante o tratamento ortodôntico. Uma das aplicações abordadas pelos autores, é a utilização desse aparato para a distalização de molares superiores e ilustram com um esquema de distalização em que há uma tendência inversa dos tratamentos com os aparelhos intrabucais tradicionais, isso porque a força é aplicada acima do centro de resistência dos molares, há tendência de maior distalização das raízes do que das coroas. Podem-se utilizar molas de nitinol em um arco 19 x 25 de aço para distalização unilateral de molares. Os miniimplantes têm-se mostrado efetivos como método de ancoragem em Ortodontia, sendo sua instalação e remoção relativamente simples. Devido ao seu tamanho reduzido apresenta possibilidade de inserção em vários locais, possibilitando inúmeras aplicações clínicas, com mínima colaboração do paciente. Com o auxílio dos miniimplantes é possível ampliar as possibilidades de tratamento, além de tornar mais fáceis os casos, antes considerados complexos para a Ortodontia com métodos tradicionais de ancoragem.

Araujo *et al.*, (2006) realizaram revisão de literatura abordando amplamente o tema do uso de mini-implantes na Ortodontia, incluindo: locais de instalação, procedimentos cirúrgicos, indicações, cuidados com a higiene e complicações mais frequentes na utilização dos miniimplantes. Quanto à distalização de molares, os autores afirmam que é uma necessidade extremamente freqüente na clínica ortodôntica, sendo normalmente utilizada para a correção de más oclusões de Classe II e III de Angle, sem lançar mão de extrações dentárias. Existe na literatura a descrição de diversas técnicas visando este objetivo, sendo as principais os aparelhos extrabucais, distalizadores intrabucais e mecânicas de Classe II e III. Estes recursos apresentam como pontos negativos a falta de estética, a presença de efeitos indesejados nas unidades de ancoragem, além da necessidade de colaboração por parte do paciente. A utilização de miniimplantes para distalizar molares esbarra no problema da localização, uma vez que esses são normalmente

posicionados entre raízes. O posicionamento dos miniimplantes entre o segundo pré-molar e o primeiro molar seria uma boa opção para este tipo de movimentação, sendo necessário utilizar-se sliding jigs ou molas abertas para transferir a força para uma região mais posterior. Por a distalização de molares ser, na grande maioria dos casos, seguida pela retração dos dentes a eles anteriores, faz-se necessária a remoção dos implantes para dar seqüência ao tratamento. Para a distalização de molares, a utilização de um miniimplante na rafe palatina mediana, com a aplicação de força através de uma barra transpalatina. A linha média do palato possui osso cortical de excelente qualidade. Porém, devido à presença da sutura óssea, o miniimplante para esta região deve ser mais espesso. Se constatada instabilidade primária após instalação nesta área, o dispositivo de ancoragem deve ser fixado adjacente à sutura. A aplicação de carga para a distalização de molares dessa maneira é de difícil controle, pois o ponto de aplicação de força acima do centro de resistência das unidades dentárias leva a uma inclinação destas, com distalização mais acentuada da porção radicular. Esta condição se agrava em palatos mais profundos. Neste caso, a utilização de dois miniimplantes no rebordo alveolar palatino, de forma a obter uma linha de ação de força mais próxima do centro de resistência dos molares, evitando assim inclinação destas unidades, parece ser uma boa alternativa. Em adição, a localização de miniimplantes no palato elimina a necessidade de remoção destes para a retração de dentes localizados anteriormente aos dispositivos de ancoragem como acontece quando são instalados por vestibular. A ancoragem esquelética proporciona um adequado controle de forças, tanto em magnitude quanto em direção. Os autores concluem que a utilização dos miniimplantes tem-se mostrado extremamente promissora e vem como uma opção adicional no tratamento ortodôntico, a fim de simplificar a mecânica e, em alguns casos, viabilizar a terapia, diminuindo o tempo de tratamento. As possibilidades de posicionamento dos miniimplante e de movimentações dentárias devem ser estudadas com cautela a fim de se evitar-se erros que venham a inviabilizar a função do miniimplante, ou ainda causar danos a estruturas anatômicas como raízes, vasos e nervos.

Cho (2006) descreveu que existem muitas fontes diferentes de ancoragem ortodôntica, porém, em situações desafiadoras, os ortodontistas frequentemente necessitam suplementação extra-dental da ancoragem, como aparelhos extra-buciais (AEB), máscara facial ou elásticos intermaxilares, e a maioria deles requer a colaboração do paciente. Recentemente, mini-implantes temporários colocados no tecido ósseo têm sido utilizados como ancoragem ortodôntica e, foi provada clínica e histologicamente que os mini-implantes são uma fonte de ancoragem confiável, com isso, o autor se propôs a introduzir a aplicação clínica básica dos mini-implantes como ancoragem ortodôntica e discutir os conceitos básicos sobre a reação tecidual do osso periimplantar, na colocação e no carregamento, tanto na mecânica ortodôntica e/ou função no tratamento ortodôntico dos pacientes. É possível aos mini-implantes prover ancoragem absoluta, mesmo que eles se movam suavemente no tecido ósseo sem perder a estabilidade clínica. A principal aplicação dos mini-implantes para ancoragem ortodôntica são casos que necessitam ancoragem absoluta para o movimento dental desejado. Os casos descritos neste artigo demonstram que o uso do mini-implante para ancoragem soluciona vários problemas que surgem no tratamento ortodôntico. Existem algumas complicações potenciais, porém implantes adequadamente instalados e com manutenção correta e frequente se mostram excelentes.

Lima *et al.* (2007) relataram que os miniimplantes rosqueáveis têm sido de suma importância para melhor viabilizar os tratamentos ortodônticos de adultos, principalmente para a intrusão de molares extruídos e, ainda, para a distalização de tais elementos dentais. O objetivo do trabalho realizado foi demonstrar, por meio de casos clínicos, a eficácia do tratamento ortodôntico quando utilizada uma ancoragem intrabucal não dentária (miniimplantes) para intrusão de molares superiores, distalização e verticalização de molares inferiores e, ainda, para a intrusão de molares inferiores. Outro objetivo é confirmar e ratificar a utilização dos ortoimplantes nos espaços inter-radiculares. E, por fim, ressaltar a técnica usada nestes casos de intrusão, onde os implantes são instalados perpendicularmente ao elemento dentário e nos espaços radiculares adjacentes ao dente a ser intruído. A ancoragem

absoluta (não dentária) é algo primordial para um satisfatório tratamento ortodôntico, e a utilização dos ortoimplantes para tal quesito, vem sendo extremamente eficaz em todos os elementos dentais, incluindo molares inferiores. Conclui-se, portanto, que os ortoimplantes apresentam benefícios significativos quando comparados com os tratamentos considerados convencionais, além de ter fácil implantação, tamanho diminuto e imediata função.

Lee *et al.* (2008), realizaram revisão de literatura para demonstrar o uso versátil e aplicações clínicas de ancoragem esquelética em Ortodontia. Os tópicos discutidos incluem indicações clínicas, tipos de implantes, sítios cirúrgicos, biomecânica, tempo de tratamento e resultados do tratamento. Esta revisão da literatura demonstrou que a aplicação de ancoragem esquelética pode ser versátil. A técnica tem sido utilizada em aparelhos convencionais Edgewise para ortodontia lingual e como unidade de ancoragem biomecânica para a retração, protrusão, intrusão e extrusão dos dentes. Também tem sido aplicada em ortopedia dentofacial e para expansão de arcadas; para o tratamento de toda a dentição, ou individualmente do dente impactado ou afetado periodontalmente. Assim, a ancoragem esquelética não oferece apenas ancoragem absoluta em Ortodontia, mas permite aos clínicos lidar com casos que demandem ancoragem. Esta metodologia atua como um arsenal poderoso para permitir aos ortodontistas resolver casos fora do âmbito da mecânica convencional. Procedimentos em que os resultados não podem ou dificilmente podem ser obtidos com a Ortodontia convencional, incluindo retração de toda a dentição e distalização de molares, intrusão de dentes posteriores, intrusão de dentes anteriores e protração de molares ou de toda a dentição. A retração de toda a dentição e a distalização dos molares são tarefas ortodônticas difíceis. Desde a introdução dos microimplantes, essas tarefas não são mais impossíveis. Relatos de retração de toda a dentição ou de distalização de molares mostram que três tipos principais de implantes - miniplacas, implantes palatais e mini-implantes - podem retrair dentes por ancoragem direta ou indireta. O objetivo final na ancoragem esquelética, é

expandir o escopo do tratamento ortodôntico e ortopédico dentofacial, minimizando assim a necessidade de cirurgia ortognática.

Vachiramon *et al.* (2009), descrevem que os microimplantes de ancoragem, também conhecidos como dispositivos temporários de ancoragem, mini-e micro-parafusos, têm sido utilizados para melhorar a ancoragem para movimentos dentais difíceis. Os autores relatam como microimplantes podem ser usados para ajudar a tratar pacientes craniofaciais suportando procedimentos de distração osteogênica, procedimentos de protração maxilar, a expansão dos segmentos de fissuras e estabilização e movimentação dentária em locais estreitos de fissuras alveolares.

De acordo com Carlos *et al.*, (2009), dentre os requisitos típicos em termos de compensações dentárias apresentadas por pacientes da Classe III que serão submetidos à cirurgia, a inclinação dos dentes anteriores deve ser alterada na maioria dos casos. Para alcançar a inclinação dos incisivos superiores, muitas alternativas diferentes são propostas, como redução interproximal, extrações ou distalização de molares superiores, o que não tem sido amplamente relatado na literatura como um meio de compensar a má oclusão de Classe III antes da cirurgia. Dessa maneira, este artigo descreveu o uso de um aparelho tipo Pêndulo Apoiado no Osso (BSP) como uma opção terapêutica eficiente para distalizar molares através do uso de um aparelho estabilizado no palato por mini-implantes, evitando assim extrações e proporcionando boa interdigitação e coordenação dos arcos dentários.

Park e Cho (2009) executaram estudo retrospectivo, para medir o espaço inter-radicular, a espessura do osso cortical a largura do processo alveolar em locais para a colocação de micro-implantes para entender os aspectos de segurança e estabilidade de micro-implantes, utilizando imagens volumétricas em 3 dimensões por feixe cônico. Imagens iniciais tridimensionais de 60 pacientes adultos foram reorientadas usando um protocolo padrão. O espaço inter-radicular, a espessura do osso cortical e a largura do processo

alveolar foram obtidos no processo alveolar em região de caninos a 2^{os} molares em três diferentes níveis verticais a partir da junção amelo-cementária (JAC). A espessura periférica do osso palatino foi medida em locais análogos e a espessura da cortical óssea do trígono retromolar também foi medida. As distâncias inter-radulares maxilares variaram de 1,6 a 3,46 mm e tenderam a aumentar da JAC em direção ao ápice, e foram maiores entre o 2^o pré-molar e o 1^o molar. Na mandíbula variaram de 1,99 a 4,25mm e se mostraram maiores que as medidas maxilares. A espessura da cortical óssea vestibular maxilar e mandibular foi de 1,12 a 1,33mm e 1,25 a 2,98mm, respectivamente e ambas tenderam a aumentar do JAC ao ápice. A largura do processo alveolar foi de 3,74 a 5,78 na maxila e 3,11 a 7,48 na mandíbula. Ao longo da linha média palatina, 20 a 25 mm distante do forame incisivo apresentaram 7,04 e 6,99 de espessura, respectivamente. A área retromolar apresentou 1,96 a 2,06 de espessura óssea cortical. Concluíram que, no processo alveolar, 1 mm ou mais de espessura óssea da cortical pode ser esperada na área de dentição posterior. As áreas seguras com adequado espaço inter-radicular são entre o 2^o pré-molar e o 1^o molar na vestibular maxilar, entre os molares, no osso palatino e nos espaços inter-radulares do 1^o pré-molar ao 2^o molar mandibular. A área palatina mediana e o trígono retro-molar também constituem ótimas regiões para a inserção de micro-implantes. Os diâmetros dos micro-implantes devem ser de 1,2 a 1,6mm e 6 a 7mm de comprimento.

Baxmann *et al.* (2010), avaliaram a dor e o desconforto experimentados por pacientes ortodônticos comparando como eles classificariam a dor associada à colocação de micro-implantes, a exodontia e a remoção de tecido gengival na preparação para a colocação de micro-implantes. Para isso, 56 micro-implantes foram inseridos em 28 pacientes ortodônticos para reforço de ancoragem na maxila, para retração em massa. Para todos os pacientes a exo de pré-molares superiores, ou de superiores e inferiores foi planejada. Ao pacientes foram aleatoriamente distribuídos em dois grupos, de acordo com o momento da exodontia: no grupo A, pelo menos um dos dentes foi extraído no período de avaliação e no grupo B os dentes foram extraídos após o período de avaliação. Em todos os pacientes, dois procedimentos foram realizados: em

um dos lados foi removido tecido gengival para instalação do micro-implante e no contra-lateral o mesmo foi inserido transgengivalmente. A dor e o desconforto foram avaliados por meio de um questionário, antes, imediatamente após e uma semana após a intervenção. O desconforto proporcionado pela exodontia foi descrito como muito dolorido por 50% dos pacientes, e foi significativamente maior do que durante a remoção de tecido gengival e a colocação do micro-implante. A colocação do micro-implante não produziu dor em 30% dos pacientes e foi descrito como o procedimento menos doloroso. A colocação do micro-implante transgengival foi significativamente preferida por todos os pacientes. Concluíram que a cirurgia de micro-implante parece ser uma opção de tratamento bem aceita na Ortodontia, com níveis de dor significativamente menores do que para exodontias. Além disso a colocação transgengival foi claramente mais favorável.

Lima *et al.*, (2010) apresentaram diversas indicações clínicas para o uso dos mini-implantes, oferecendo subsídios que resultem em melhor desempenho na questão da distribuição das forças ortodônticas. A movimentação de um dente depende da intensidade e do direcionamento das forças sobre ele aplicadas. O reduzido tamanho do mini-implante possibilita sua instalação em pontos estratégicos, resultando em considerável redução dos efeitos colaterais nos dentes que anteriormente serviriam como ancoragem, permitindo uma maior previsibilidade da movimentação, reduzindo o tempo de tratamento e possibilitando a execução de movimentos difíceis, como a intrusão. Diversas mecânicas foram descritas neste artigo, esclarecendo algumas aplicações do mencionado dispositivo na rotina diária do ortodontista.. Quando posicionamos a unidade de ancoragem entre as raízes dos primeiros molares e segundos pré-molares superiores, podemos distalizar com auxílio de sliding jig ou mola aberta (Fig.5). Além de fornecer uma ancoragem eficiente, novos vetores de força foram inseridos no cotidiano da clínica ortodôntica diária, possibilitando esplêndidas possibilidades mecânicas. Diversos movimentos podem ser realizados com o mínimo de efeitos colaterais, diminuindo consideravelmente o tempo de tratamento.



Figura 5 – Distalização com arco segmentado usando molas abertas e fechadas (Lima *et al.*, 2010)

Chen *et al.* (2011), investigaram diferenças e mudanças no nível de dor entre os pacientes em relação aos tratamentos com microimplante ortodônticos. Como material de estudo, 40 microimplantes foram aplicados à maxila como ancoragem esquelética para o tratamento ortodôntico. A escala visual analógica (EVA) foi utilizada para avaliar a percepção dos pacientes de dor durante o tratamento. A EVA da exodontia de pré-molar foi usada como uma referência para o procedimento ortodôntico completo. A pontuação de EVA média foi de 35,8 milímetros 24 horas após a exodontia do pré-molar. A pontuação média de EVA 24 h após a inserção e remoção do microimplante operação foi de 12,3 e 7,8 mm, respectivamente. Três meses após a remoção da ancoragem esquelética, a pontuação de EVA diminuiu para 3,2 mm e foi a mesma obrida em tratamento ortodôntico convencional. Utilizando-se medidas repetidas de um modelo linear geral (MLG), observou-se que a pontuação um dia após a colocação do microimplante foi significativamente menor do que um dia após a exodontia do primeiro pré-molar ou que um dia após a inserção do aparelho fixo. Concluiu-se que o microimplante interdental não gera dor maior que qualquer outro procedimento ortodôntico. Assim, os pacientes se tornam mais dispostos a adotar esta modalidade de tratamento ortodôntico.

Sharma, Valiathan, Sivakumar (2011) conduziram estudo com o objetivo de analisar a taxa de sucesso e encontrar fatores que afetam o sucesso clínico de microimplantes usados como ancoragem ortodôntica. Para tanto, 73 pacientes com um total de 139 microimplantes de dois tipos foram examinados.

As aplicações clínicas de microimplantes como métodos de ancoragem diretos ou indiretos incluem correção de mordida profunda, fechamento de espaços de extração, correção de plano oclusal inclinado, alinhamento de linhas médias dentárias, extrusão de caninos impactados, extrusão e verticalização de molares retidos, intrusão molar, distalização de molares superiores ou dentes inferiores, retração em massa de dentes anteriores, mesialização de molares, alinhamento de terceiro molar superior, ancoragem intermaxilar para correção de discrepâncias sagitais e correção de discrepâncias esqueléticas verticais. A taxa de sucesso foi determinada de acordo com 18 variáveis clínicas. A taxa de sucesso geral foi de 87,8%. As variáveis clínicas de fatores do microimplante (tipo), fatores do paciente (sexo, relações dentárias e esquelética e, sobremordida, envolvimento mandibular, lado envolvido e o local envolvido) e fatores de tratamento (tipo de inserção, o tempo de carregamento, o propósito de inserção do microimplante, o modo de carregamento, tipo de ancoragem utilizada, a direção das forças aplicadas) não mostraram diferença estatística nas taxas de sucesso. O ângulo mandibular, a posição vertical da colocação do implante, o estado de higiene oral, e a presença de inflamação mostraram diferença significativa nas taxas de sucesso. Concluiu-se que a seleção dos casos deve ser adequada e o protocolo recomendado deve ser rigorosamente seguido como requisitos essenciais para minimizar falhas.

Ueno *et al.*, (2013) analisaram movimentos de distalização de molar usando um sistema de força com arco transpalatino (TPA), fixado ao primeiro molar superior, e mini-implantes colocados na linha média palatina, considerando o padrão diagnóstico para localização dos mesmos, utilizando análise de elementos finitos. Os modelos tridimensionais, foram divididos de acordo com diferentes direções de força de tração, localização mesiodistal dos molares direito e esquerdo e a localização lateral do miniimplante. Quando a força de tração foi fixada da altura da crista óssea para o mini implante colocado na linha média palatina, os molares responderam com movimento de corpo, quando a localização do mini-implante foi movida para a esquerda da linha média, a quantidade de movimento distal do molar esquerdo aumentou. Quando a localização mesiodistal dos molares direito e esquerdo diferiam, a

quantidade de movimento distal do molar localizado mesialmente foi maior do que o contralateral, mesmo com o miniimplante localizado na linha média.

Nienkemper *et al.*, (2014) avaliaram a eficiência da distalização de molares dependendo da idade e erupção do segundo molar. Para tanto, os tratamentos de 51 pacientes (idade média de $17,8 \pm 9,6$ anos) foram avaliados retrospectivamente por meio de telerradiografias pré e pós-tratamento. Os pacientes foram divididos em três grupos: 14 crianças com segundos molares superiores não erupcionados (grupo 1), 23 adolescentes com segundo molar erupcionado (grupo 2) e 14 adultos (grupo 3). As forças de distalização aplicadas foram de 2,4 N no grupo 1 e 5,0 N nos grupos 2 e 3. As mudanças no tratamento foram avaliadas e examinadas estatisticamente para diferenças significativas. Em todos os pacientes, foi obtida uma relação molar Classe I. Todos os mini-implantes permaneceram estáveis durante o tratamento. Distância de distalização média como medida pelo deslocamento do centro de resistência foi de $3,6 \pm 1,9$ mm (1,2-8,5 mm dependendo das necessidades de tratamento). Uma vez que nenhuma inclinação significativa foi detectada, o tipo de movimento pode ser descrito como movimento corporal. A média global de velocidade de distalização foi de $0,6 \pm 0,4$ mm por mês. Não houve diferença estatística entre os grupos. Concluiu-se que o Beneslider foi um aparelho eficaz que permitiu distalização corporal em tempo de tratamento adequado. A maior resistência devido a segundos molares irrompidos pode ser compensada pelo uso de forças superiores sem reduzir significativamente a velocidade de distalização.

Tekale *et al.*, (2015) relataram o sucesso do uso de mini-parafusos na maxila para tratar dois pacientes com idades entre 21 anos e 17 anos de idade. Ambos os pacientes apresentavam uma má oclusão esquelética de Classe II com dentes maxilares protruídos e má-oclusão Classe II de Angle. Dispositivos de ancoragem temporária (DATs) na região dental posterior entre o segundo pré-molar superior e o primeiro molar superior em ambos os lados foram utilizados como ancoragem para a retração e intrusão de seus dentes

anteriores superiores. Esses aparelhos, combinados com um arco maxilar curvo compensatório, eliminaram o espaçamento, a mordida profunda, os dentes anteriores superiores dispostos para frente e com proclinação e o perfil protrusivo, corrigiram a relação molar de Classe II para Classe I. O tratamento foi viável e simples. O paciente recebeu uma oclusão satisfatória e um sorriso harmonico. Essa técnica requer colaboração mínima e é particularmente útil para corrigir pacientes Classe II com dentes anteriores protruídos da maxila e mordida profunda dentária. Concluiu-se que mini-parafusos colocados no espaço interradicular bucal superior entre o segundo pré-molar e o primeiro molar em um ângulo oblíquo foram úteis para mover os molares superiores distalmente em pacientes fora do período de crescimento. A retração e a intrusão dos dentes anteriores são melhores acompanhadas de DATs colocados no espaço interradicular vestibular maxilar entre o segundo pré-molar e o primeiro molar. A curva compensatória aplicada na arcada maxilar desempenha um papel importante no controle da ancoragem dos molares, no controle do torque dos dentes anteriores e na correção da sobremordida profunda.

Mah *et al.*, (2016) analisaram os padrões de movimento dos molares superiores de acordo com o desenho do aparelho, com o uso simultâneo de aparelhos ortodônticos fixos vestibulares. Os autores conceberam dois tipos distintos de distalizadores molares maxilares assistidos por mini-implantes, um tipo arco lingual e um tipo pêndulo. Quatorze pacientes tratados com um dos dois tipos de distalizadores foram incluídos no estudo, e os padrões de movimentação dentária associados a cada tipo foram comparados. Cefalogramas laterais pré e pós-tratamento foram analisados. O tipo do arco lingual foi associado à distalização molar superior relativamente corporal, enquanto o tipo pêndulo foi associado a inclinação distal com intrusão do molar superior. Os clínicos devem estar cientes do movimento dentário esperado associado ao design de cada aparelho.

Para Salim e Coutinho (2016), o uso dos mini-implantes como recurso de ancoragem para distalização de molar superior tem a finalidade de evitar a movimentação indesejável da unidade de reação, proporcionando uma série de vantagens quando comparados à aparelhos extrabucais ou intrabucais, aparelhos estes, que necessitam da colaboração dos pacientes e tem um comprometimento estético. Por isso, os mini-implantes têm sido cada vez mais associados aos diversos sistemas distalizadores, buscando uma ancoragem absoluta, facilitando e aprimorando os procedimentos de ancoragem ortodôntica, reduzindo o tempo e dando uma maior previsibilidade ao resultado do tratamento. A distalização dos molares superiores tem se mostrado uma excelente técnica para correção de classe II e III de Angle. O autor realizou revisão de literatura, avaliando os métodos utilizados para se obter uma eficiente distalização de molar ancorados por mini-implantes e demonstrou que a ancoragem ortodôntica com mini-implante tem-se mostrado extremamente promissora. Os mini-implantes podem ser utilizados como recurso eficiente no tratamento ortodôntico, por ser um sistema de grande aplicabilidade clínica, diminuindo a necessidade de uso de aparatologia extrabucal e não requerendo a colaboração do paciente. São os dispositivos mais utilizados atualmente para a distalização dos molares superiores, no entanto, alguns efeitos colaterais indesejados são apresentados, porém os sistemas quando planejados corretamente são eficientes em distalizar os molares uni ou bilateralmente.

De acordo com Cancelli *et al* (2017) a distalização de molares superiores é uma ótima opção de tratamento para a correção da Classe II e apontam que, atualmente, esta distalização vem sendo feita por dispositivos que não dependem da colaboração do paciente. Uma das opções são os mini-implantes que são dispositivos de ancoragem temporários. Estes tipos de dispositivos de ancoragem demonstram ter uma alta versatilidade de utilização clínica. Os mini-implantes ortodônticos quando bem indicados, proporcionam segurança e simplificam a mecânica ortodôntica, ausência de efeitos colaterais e redução do tempo de tratamento, mostrando assim resultados satisfatórios na correção das más oclusões de Classe II. O uso dos mini-implantes vem ganhando espaço, por também tratar-se de um dispositivo auxiliar na ancoragem, minimizando os

efeitos colaterais na distalização dos molares, mostrando assim resultados satisfatórios na correção das más oclusões de Classe II. Após avaliação das formas de distalização de molares empregadas por diversos autores e observar que todos comprovam êxito em suas distalizações sem a necessidade ou colaboração do paciente, pode se concluir que o uso do mini-implante é uma opção a ser considerada pelo sucesso, facilidade e praticidade de suas utilizações.

Amasyali *et al.*, (2018) avaliaram os efeitos do aparelho Hyrax modificado apoiados em miniimplantes na distalização bilateral dos dentes posteriores e expuseram um caso de uma menina de 15 anos com má oclusão de Classe II e deficiência espacial para os caninos superiores. A paciente rejeitou extrações dentárias, então foi tratada com o aparelho Hyrax modificado suportado por miniimplantes (Fig.6). Uma ativação de 1 mm por mês foi planejada. As vistas cefalométricas laterais foram usadas para avaliar o movimento distal. A distalização foi alcançada com sucesso aos 4 meses. Nenhuma perda de ancoragem ou protrusão dos incisivos foi notada. Seria benéfico escolher este aparelho para a distalização dos molares superiores em pacientes com protrusão dos incisivos superiores, pois este aparelho não causa perda de ancoragem no maxilar superior.



Figura 6 : Aparelho Hyrax suportado por mini-implantes (Amasyali *et al.*, 2018)

Mohamed, Basha e Al Tomali (2018) realizaram revisão sistemática da literatura para avaliar os efeitos quantitativos dos aparelhos suportados por

miniimplantes utilizados para a distalização de molares superiores na má oclusão de Classe II. No total, 298 estudos foram identificados para triagem e 14 estudos foram elegíveis. Os resultados dos estudos avaliados encontraram que os valores médios de distalização dos molares variaram de 1,8 mm a 6,4 mm. A inclinação distal média dos molares variou de 1.658 a 11.38. O movimento distal médio dos pré-molares e incisivos variou de 1,75 mm a 5,4 mm e 0,1 mm a 2,7 mm, respectivamente. Concluiu-se que os aparelhos suportados por miniimplantes são eficazes na distalização dos molares com movimento distal de pré-molares, perda mínima de ancoragem e inclinação distal dos dentes molares.

3.2. Utilização de Mini-placas

Janssen *et al.* (2008), realizaram ampla revisão de literatura sobre ancoragem óssea esquelética em Ortodontia com relação às taxas de sucesso dos vários sistemas. Artigos encontrados nas bases de dados MEDLINE, PubMed, e Cochrane no período de janeiro de 1966 a janeiro de 2006, no idioma Inglês, de estudos em animais e humanos usando ancoragem esquelética durante o tratamento ortodôntico foram examinados. Cinquenta artigos relevantes foram identificados. Como resultados observou-se que dois tipos de sistemas de fixação são utilizados em ortodôntia: (1) implantes dentários osseointegrado, incluindo implantes temporários no centro do palato. Estes sistemas foram associados com uma variedade de taxas de sucesso em estudos com animais. Em estudos em seres humanos, os sistemas se mostraram confiáveis com taxas de sucesso entre 85% e 100% (isto é, os sistemas permaneceram funcionando ao final do tratamento ortodôntico). (2) Sistemas não osseointegrados de fixação, abrangendo mini-parafusos de fixação e mini-placas, mini-placas e sistemas de mini-parafusos de fixação. Miniplacas de titânio apresentaram 100% de sucesso em estudos com animais, e dificilmente qualquer perda destas mini-placas de ancoragem óssea foram perdidas devido a infecção em estudos em humanos, com taxas de sucesso entre 91% e 100%. Poucos estudos de longo prazo sobre mini-parafusos não

osseointegrados foram encontrados, mas em estudos com animais, as taxas de sucesso variaram de 90% a 100%. Uma taxa de sucesso de mais de 75% em estudos em seres humanos é considerada favorável para estes implantes ortodônticos, o que confirma a aplicabilidade clínica desse tipo de carga imediata como sistema de ancoragem em ortodontia. Os autores concluíram que movimentos mesiodistais e de intrusão podem ser confiavelmente realizados por meio de dispositivos de ancoragem esquelética. Numerosas técnicas para distalização e intrusão são descritas na literatura, com diversos graus de sucesso obtido. Uma desvantagem é que os estudos em animais não refletem a situação clínica ortodôntica real, assim, o resultado desses estudos devem ser interpretados com cautela. Estudos em humanos, porém, mostram que forças ortodônticas entre 100 e 400 gramas podem ser aplicadas com sucesso em dispositivos de ancoragem esquelética. Estratégias de tratamento adequadas precisam ser confirmados por estudos clínicos prospectivos randomizados.

Kook, Kim e Chung (2010) utilizaram placas palatinas em C modificadas (3 aberturas para mini-implantes de 1,8x6mm – Fig.7) para distalização do arco superior. A placa palatina em C modificada serve de ancoragem para a distalização, através do uso de um arco palatal com ganchos na lingual dos caninos e elástico em corrente ligado a placa na região dos molares. Os autores relataram o caso de uma paciente de 11 anos que apresentava relação de classe II de canino e de molar e mordida aberta. Após 4 meses de tratamento foi obtido espaço de 4mm, e o tratamento foi interrompido aos 16 meses por razões pessoais da paciente.



Figura 7 - Placa palatina em C modificada e arco palatal (Kook, Kim, Chung, 2010).

Nur *et al.* (2011), conduziram estudo para verificar o movimento de distalização suportado por miniplacas de ancoragem na região zigomática. Para tanto, 15 pacientes, com idade média de 15,87 anos receberam 3 mini-implantes de 2x5mm para fixar a miniplaca. Para realizar a mecânica, utilizou-se um arco intraoral modificado, ativando a distalização de 300g/f por meio de molas fechadas de nitinol da miniplaca ao gancho localizado na região entre canino e incisivo lateral superior do arco. O tempo médio requerido para atingir a relação de classe I foi de 5,21 meses. A média de distalização dos molares superiores foi 4,37mm. Não houve diferenças significantes entre gêneros e faixa etária quanto ao período médio de distalização. Não houve perda de ancoragem com o uso da ancoragem na região zigomática;

Sakima (2013), exploraram os recursos e indicações de mini-placas SAO (sistema de apoio ósseo para mecânica ortodôntica) (Fig. 8), na solução de casos clínicos complexos, principalmente adultos. Essas mini-placas SAO (RAHOS Technology, Ribeirão Preto, SP) foram apresentadas na literatura em 2009 e, desde então foram introduzidos novos formatos. Todas as placas devem ser fixadas por 3 parafusos monocorticais de 2mm de diâmetro. Os autores ponderam que as miniplacas são estabilizadas por apenas 2 parafusos, mas que o terceiro impediria uma nova cirurgia no caso de soltura de um dos parafusos; Essa soltura pode ocorrer por superaquecimento do osso durante a perfuração, aperto excessivo do parafuso na miniplaca e no osso ou excesso de carga ortodôntica na mini-placa. São indicados dois sítios de inserção, um posterior e um anterior, e por ser inserida em mucosa gengival livre, corre-se o risco de infecção. Sendo assim, recomenda-se a instalação em áreas de pouca ou nenhuma mobilidade e queratinizadas. As mini-placas convencionais são geralmente associadas a molas ou elásticos, conectando a si os dentes a serem movimentados, trazendo uma necessidade de precisão de instalação e, portanto, maior habilidade do cirurgião. As mini-placas SAO, por terem sido desenvolvidas para a Ortodontia, tem a possibilidade de se acoplar um acessório denominado ADV (adaptador duplo vertical), que é amarrado à haste

transmucosa, e este aparato apresenta dois tubos e dois ganchos nos quais diversos tipos de dispositivos ortodônticos podem ser acoplados, reduzindo a necessidade de precisão na instalação. As vantagens de mini-placas sobre mini-implantes são os maiores índices de sucesso e a maior quantidade de carga suportada, a possibilidade de transladar dentes na área em que a miniplaca está instalada, a possibilidade de realizar diferentes mecânicas simultaneamente e a facilidade de se lidar com efeitos colaterais. O autor apresentou um caso clínico de distalização de molares superiores em que a paciente não queria a exodontia de pré-molares. A mecânica utilizada foi a colocação de cadeia elástica entre as mini-placas e os caninos possibilitando a distalização dos posteriores e ao mesmo tempo espaços foram abertos na região anterior. Em outro caso, os dentes posterossuperiores do lado esquerdo foram distalizados para correção da linha mediana. A mini-placa foi instalada em região de pilar zigomático e foi utilizada cadeia elástica nos caninos e sliding jig para distalizar todos os posteriores da hemiarcada. O autor concluiu que as mini-placas SAO são eficientes e reduzem o tempo de tratamento, bem como apresentam poucos e contornáveis efeitos colaterais.



Figura 8- Miniplacas do tipo SAO (Sakima, 2013)

Nishimura *et al.*, (2014) relataram caso clínico de uma mulher de 22 anos que reclamou de um sorriso gengival. Ela apresentava vários outros problemas ortodônticos, incluindo apinhamento dos dentes anteriores superiores, retroinclinação dos incisivos centrais superiores, exposição excessiva dos incisivos superiores, sobremordida profunda, relações dentárias Classe II, perfil Classe II e face longa. Duas opções para a correção desses problemas foram propostas. A primeira opção foi extrair os primeiros pré-molares superiores para corrigir a relação Classe II e implantar um mini-implante para corrigir a exposição gengival; a segunda opção foi a colocação de 2 miniplacas para distalização dos molares superiores e um mini-implante

para correção do sorriso gengival sem extrações de pré-molares. O paciente escolheu a segunda opção. Após a colocação de um sistema pré-ajustado, 2 miniplacas foram colocadas nos contrafortes zigomáticos bilateralmente com parafusos monocorticais e 1 mini-pino foi fixado entre os ápices radiculares dos incisivos centrais superiores. Distalização e intrusão dos molares superiores e intrusão dos incisivos superiores foram iniciados simultaneamente com aqueles dispositivos de ancoragem esquelética temporários funcionando como âncoras ortodônticas absolutas. O período total de tratamento foi de aproximadamente 22 meses. Seus problemas ortodônticos foram corrigidos. De acordo com a avaliação cefalométrica, toda a dentição maxilar foi significativamente distalizada, e seus incisivos superiores foram introduzidos com sucesso, com a mandíbula mostrando uma ligeira rotação anti-horária. Graças aos dispositivos de ancoragem temporária combinados com miniplacas e mini-canos, conseguimos alcançar de maneira previsível seus objetivos de tratamento sem extrações de pré-molares, cirurgia ortognática e a necessidade de adesão do paciente.

Jo *et al.*, (2018) compararam os efeitos do tratamento dento-esquelético, e de partes moles da terapia de não-extração usando a placa C-palatina modificada (MCP) com o tratamento de extração de pré-molar (PE) em pacientes adultos com má oclusão de Classe II. Cefalogramas laterais pré-tratamento e pós-tratamento de 40 pacientes adultos com má oclusão de Classe II foram analisados retrospectivamente. O grupo MCP compreendeu 20 pacientes tratados com a distalização total do arco da maxila, enquanto o grupo PE compreendeu 20 pacientes tratados com extração de quatro pré-molares. Cinquenta e oito medidas lineares e angulares foram analisadas para avaliar as alterações antes e após o tratamento. O grupo MCP apresentou 3,4 mm de retração, 1,0 mm de extrusão e 7,3 ° de inclinação lingual do incisivo central superior. Em comparação, o grupo PE apresentou maior quantidade de retração e retroclinação dos incisivos centrais superiores, retração dos incisivos inferiores e retração do lábio superior (5,3 mm, 14,8 °, 5,1 mm e 2,0 mm, respectivamente; $p < 0,001$ para todos). Além disso, o grupo MCP apresentou 4,0 mm de distalização e 1,3 mm de intrusão com inclinação distal de 2,9 ° dos primeiros molares superiores. Esses achados sugerem que a

MCPP é um aparelho de distalização efetivo no arco maxilar. A quantidade de retração dos incisivos, no entanto, foi significativamente maior no grupo PE. Portanto, a extração de pré molares pode ser recomendadas quando uma melhora maior da posição do incisivo e do perfil do tecido mole é necessária.

Alves , Silva e Neto (2019) apresentaram um relato de caso de um tratamento ortodôntico de uma má oclusão de alto ângulo, Classe II sem extrações e com o uso de mini-placas. A protrusão do lábio superior e inferior e da mandíbula retrognática eram as principais preocupações do paciente. A paciente aprendera a projetar sua mandíbula para a frente para disfarçar o overjet. Os pais da paciente optaram por corrigir a má oclusão com o uso de duas mini-placas infrazigomaticas. A estabilização condilar pré-tratamento com um ortótico estabeleceu uma posição de relação cêntrica estável, seguida da montagem dos modelos em um articulador Panadent semi-ajustável. Isso permitiu o diagnóstico e o planejamento do tratamento a partir de uma posição condilar estável e eliminou possíveis erros de diagnóstico devido à mordida dupla. A retração distal e o controle vertical dos dentes superiores permitiram a correção da má oclusão de Classe II com o mínimo de cooperação do paciente. O tratamento assistido por mini-placa corrigiu a excessiva overbite e overjet. A paciente completou o tratamento com uma oclusão estável e não mais posicionou a mandíbula para a frente. Os pais e o paciente ficaram completamente satisfeitos com o resultado positivo do tratamento. Um acompanhamento de 2 anos confirmou a estabilidade clínica

4. DISCUSSÃO

Os dispositivos temporários de ancoragem, oferecem ancoragem para movimentos ortodônticos anteriormente considerados difíceis (Lee *et al.*, 2008; Vachiramon *et al.*, 2009; Lima *et al.*, 2010; Nienkemper *et al.*, 2014). De acordo com Lee *et al.* (2008), a retração de toda a dentição e a distalização dos molares são tarefas ortodônticas difíceis, e a introdução dos microimplantes, simplificou essa tarefa.

O fator mais amplamente abordado na literatura é a não necessidade de colaboração do paciente para atingir o sucesso, como no caso da ancoragem extra-bucal (Gelgör *et al.*, 2004; Araujo *et al.*, 2006; Laboissiere *et al.*, 2005; Park *et al.*, 2004; Lima *et al.*, 2007; Salim, Coutinho, 2016; Cancelli *et al.*, 2017).

Os autores ainda apontam maior aceitação e mais conforto, maior agilidade e previsibilidade do tratamento, bem como pouquíssimos efeitos colaterais quando utilizados os miniimplantes e a miniplacas para a mecânica de distalização (Gelgor *et al.*, 2004; Park *et al.*, 2004; Marassi *et al.*, 2005; Laboissiere *et al.*, 2005; Araujo *et al.*, 2006; Lima *et al.*, 2007; Vilella, Sampaio, Bezerra, 2008; Lima *et al.*, 2010; Salim, Coutinho, 2016; Cancelli *et al.*, 2017). Park *et al.*, (2004) ainda apontam menos quebra de aparelho com a utilização desses sistemas.

Por oferecer ancoragem absoluta, os DTAs podem ser usados em pacientes com perda de ancoragem (Laboissiere *et al.*, 2005; Cho, 2006; Amasyalli *et al.*, 2018; Mohamed, Basha, Al Tomali, 2018), como em casos de dentes com problemas periodontais (Lee *et al.*, 2008) ou em pacientes com perdas dentais (Vilella, Sampaio, Bezerra, 2008).

De acordo com Gelgör *et al.*, (2004) existe a possibilidade de aplicação de força imediata, ativações diferentes em cada lado, e distalização de molar unilateralmente ou bilateralmente, informação corroborada por Vilella, Sampaio e Bezerra (2008) que apontaram a possibilidade de correção de apenas um

hemi-arco, atuar em um arco isoladamente sem efeitos deletérios no arco oposto como forças extrusivas.

O posicionamento dos mini-implantes para a mecânica de distalização de molares superiores pode ser na palatina (Bondemark *et al.*, 2002; Keles *et al.*, 2003; Gelgör *et al.*, 2004; Araujo *et al.*, 2006) ou vestibular entre as raízes do segundo pré-molar e do primeiro molar (Park *et al.*, 2004; Laboissiere *et al.*, 2005; Lima *et al.*, 2007; Tekale *et al.*, 2015). De acordo com Lima *et al.*, (2010), quando posicionamos a unidade de ancoragem entre as raízes dos primeiros molares e segundos pré-molares superiores, podemos distalizar com auxílio de sliding jig ou mola aberta.

Para Tekale *et al.*, (2015), a retração e a intrusão dos dentes anteriores são melhores acompanhadas de DATs colocados no espaço interradicular vestibular maxilar entre o segundo pré-molar e o primeiro molar e, de acordo com Ueno *et al.*, (2013), quando a força de tração foi fixada da altura da crista óssea para o mini implante colocado na linha média palatina, os molares responderam com movimento de corpo.

Para Araujo *et al.*, (2006), a linha média do palato possui osso cortical de excelente qualidade, porém, devido à presença da sutura óssea, o mini-implante para esta região deve ser mais espesso. A aplicação de carga para a distalização de molares dessa maneira é de difícil controle, pois o ponto de aplicação de força acima do centro de resistência das unidades dentárias leva a uma inclinação destas, com distalização mais acentuada da porção radicular. Esta condição se agrava em palatos mais profundos, e, neste caso, a utilização de dois mini-implantes no rebordo alveolar palatino, de forma a obter uma linha de ação de força mais próxima do centro de resistência dos molares, evitando assim inclinação destas unidades, parece ser uma boa alternativa. Em adição, a localização de miniimplantes no palato elimina a necessidade de remoção destes para a retração de dentes localizados anteriormente aos dispositivos de ancoragem como acontece quando são instalados por vestibular. Keles *et al* (2003) sugerem a instalação lateralmente à sutura palatina mediana, através de um guia cirúrgico, utilizando uma técnica não invasiva, para evitar os tecidos conectivos da sutura palatina mediana e porque foi considerada uma região

com uma quantidade de osso adequada para a colocação do implante. Para Gelgör *et al.*, (2004) os mini-implantes devem ser instalados na região posterior ao canal incisivo a uma distancia segura da sutura palatina mediana. Keles *et al* (2003) sugerem utilização de guia cirúrgico e controle radiográfico, já Park *et al.*, (2004) sugerem ainda a utilização de raios x e pouca anestesia para controlar sensibilidade apical, quando da instalação por vestibular.

Quanto à mecânica associada para distalização, Bondemark *et al* (2002), Gelgör *et al.*, (2004), Araujo *et al.*, (2006) e Ueno *et al.*, (2013) apontaram o uso de barra transpalatina, Carlos *et al.*, (2009) aparelho do tipo pêndulo; Giancotti *et al* (2002) utilizaram pendulo de Hilgers, Keles *et al* (2003) utilizaram Keles Slider modificado; Laboissiere *et al.*, (2005), Araujo *et al.*, (2006) Lima *et al.*, (2010) utilizaram sliding-jig; Park *et al* (2004), Marassi *et al.*, (2005), Araujo *et al.*, (2006), Vilella, Sampaio e Bezerra (2008), Lima *et al.*, (2010) sugeriram o uso de mola aberta e Amasyali *et al.*,(2018) utilizaram aparelho Hyrax suportado por mini-impantes. Mah *et al.*, (2016) analisaram os padrões de movimento dos molares superiores de acordo com o desenho do aparelho, com o uso simultâneo de aparelhos ortodônticos fixos vestibulares. E perceberam que o tipo do arco lingual foi associado à distalização molar superior relativamente corporal, enquanto o tipo pêndulo foi associado a inclinação distal com intrusão do molar superior.

As mecânicas associadas a mini-placas também podem variar. Kook, Kim e Chung (2010) e Sakima (2013) apontaram o uso de mini-placas na região zigomática ligadas a elástico em corrente ao canino e Nur *et al.* (2011), utilizaram mola fechada ligada à mini-placa na região zigomática

As vantagens de mini-placas sobre mini-implantes são os maiores índices de sucesso e a maior quantidade de carga suportada, a possibilidade de transladar dentes na área em que a miniplaca está instalada, a possibilidade de realizar diferentes mecânicas simultaneamente e a facilidade de se lidar com efeitos colaterais, embora a necessidade de incisão para a instalação e o preço mais elevado podem ser desvantagens (Sakima, 2013; Nishimura *et al.*, 2014; Alves, Silva e Neto, 2019)

.Sakima (2013) apontaram o sistema de mini-placas SAO, que, por terem sido desenvolvidas para a Ortodontia, tem a possibilidade de se acoplar um acessório denominado ADV (adaptador duplo vertical), que é amarrado à haste transmucosa, e este aparato apresenta dois tubos e dois ganchos nos quais diversos tipos de dispositivos ortodônticos podem ser acoplados, reduzindo a necessidade de precisão na instalação.

O procedimento cirúrgico de instalação é simples e sem grandes riscos (Giancotti *et al.*, 2002; Marassi *et al.*, 2005). De acordo com Gelgör *et al.*, (2004) a inserção do implante e os procedimentos de recuperação são rápidos, simples, e indolores, sobretudo com inserção transmucosa. Park *et al.*, (2004) sugere realização de incisão, o que costuma ampliar levemente a experiência de dor. Baxmann *et al.* (2010), avaliaram a dor e o desconforto experimentados por pacientes ortodônticos comparando como eles classificariam a dor associada à colocação de micro-implantes, a exodontia e a remoção de tecido gengival na preparação para a colocação de micro-implantes. O desconforto proporcionado pela exodontia foi descrito como muito dolorido por 50% dos pacientes, e foi significativamente maior do que durante a remoção de tecido gengival e a colocação do micro-implante. A colocação do micro-implante não produziu dor em 30% dos pacientes e foi descrito como o procedimento menos doloroso. Chen *et al.* (2011) também avaliaram a dor associada à instalação de mini-implantes e observaram que a pontuação um dia após a colocação do microimplante foi significativamente menor do que um dia após a exodontia do primeiro pré-molar ou que um dia após a inserção do aparelho fixo.

Miniplacas de titânio apresentaram 100% de sucesso em estudos com animais, e dificilmente qualquer perda destas mini-placas de ancoragem óssea foram perdidas devido a infecção em estudos em humanos, com taxas de sucesso entre 91% e 100%. Janssen *et al.* (2008), Poucos estudos de longo prazo sobre mini-parafusos não osseointegrados foram encontrados, mas em estudos com animais, as taxas de sucesso variaram de 90% a 100%. Uma taxa de sucesso de mais de 75% em estudos em seres humanos é considerada favorável para estes implantes ortodônticos, o que confirma a aplicabilidade clínica desse tipo de carga imediata como sistema de ancoragem em

ortodontia. Os autores concluíram que movimentos mesiodistais e de intrusão podem ser confiavelmente realizados por meio de dispositivos de ancoragem esquelética, informação corroborada nos trabalhos de Jo *et al* (2018) e Alves, Silva e Neto(2019). O trabalho de Jo *et al.*, (2018) sugerem que as placas palatinas são aparelhos de distalização efetivos no arco maxilar, porém a quantidade de retração dos incisivos, se mostrou maior com extração de pré-molares, sendo assim, a extração de pré molares pode ser recomendada quando uma melhora maior da posição do incisivo e do perfil do tecido mole é necessária.

5. CONCLUSÃO

Os mini-implantes e mini-placas são excelentes recursos para a distalização de molares superiores. Diversas mecânicas podem ser utilizadas e diferentes pontos de instalação ser selecionados, de acordo com o objetivo do tratamento e características do paciente. O planejamento adequado e correto treinamento do profissional, bem como a escolha cautelosa desses aspectos, determina o sucesso do resultado.

REFERÊNCIAS

ALVES, C.B.C.; SILVA , M.A.G.S.; NETO, J.V. The Use of Mini-Plates for the Treatment of a High-Angle, Dual Bite, Class II Malocclusion. Turk J Orthod; v.32, n.1, p:52-58, 2019.

AMASYALI, M.; ALAKUŞ SABUNCUOĞLU, F.; OFLAZ, U. Intraoral Molar Distalization with Intraosseous Mini Screw. Turk J Orthod; v.31, p:26-30, 2018.

ARAÚJO, T.M.; NASCIMENTO, M.H.A.; BEZERRA, F.; SOBRAL, M.C.. Ancoragem esquelética em ortodontia com miniplantes. Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial; v.11, n.4, p:126-56, 2006.

BAXMANN, M.; MCDONALD, F.; BOURAUUEL, C.; JÄGER, A. Expectations, acceptance, and preferences regarding microimplant treatment in orthodontic patients: A randomized controlled trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop; v.138, p:250 e1-250 e10, 2010.

BONDEMARK, L.; FELDMANN, I.; FELDMANN, H. Distal molar movement with an intra-arch device provided with the Onplant System for absolute anchorage. World J. Orthod., v. 3, n. 2, p. 117-124, 2002.

CANCELLI,P.A.A.; OLIVEIRA, R.C.G.; COSTA, J.V.; OLIVEIRA, R.C.G.; NITRINI, A.T.L. Distalização de molares com mini-implante na classe ii: uma revisão didática. Revista UNINGÁ Review; v. 29, n.1, p:163-7, 2017.

CARLOS, V.B.; GIOVANNI, O.; DIEGO, R.; ANGELA, S.; BACCETTI, T. Orthodontic decompensation in class III patients by means of distalization of upper molars. Prog Orthod; v.10, n.1,p:82-90, 2009.

CHEN, C.M.; CHANG, C.S.; TSENG, Y-S.; HSU, K-R.; LEE , K.T.; LEE, H-E. The perception of pain following interdental microimplant treatment for skeletal anchorage: a retrospective study. Odontology; v.99, p:88–91, 2011.

*De acordo com a norma NBR6023/2002 da ABNT, abreviatura dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus

CHO, H.J. Clinical applications of mini-implants as orthodontic anchorage and the peri-implant tissue reaction upon loading. *J Calif Dental Assoc*, v 34, n.10, p.813-20, 2006

GELGÖR, I. E.; BÜYÜKYELMAZ, T.; KARAMAN, A. I. Y.; DOLANMAZ, D.; KALAYCI, A. Intraosseous screw-supported upper molar distalization. *Angle Orthod.*, v. 74, n. 6, p. 838-850, 2004.

GIANCOTTI, A.; MUZZI, F.; GRECO, M.; ARCURI, C. Palatal implant-supported distalizing devices: clinical application of the Straumann Orthosystem. *World J. Orthod.*, v. 3, n. 2, p. 135-139, 2002.

GURGEL, J.A.; PINZAN-VERCELINO, C.L.M.; BRAMANTE, F.S. Abordagens da biomecânica ortodôntica utilizando mini implantes. *Orthod Sci Pract.*; v. 19, n.5, p:400-9, 2012.

HILGERS, J. J. The pendulum appliance for Class II. Non-compliance therapy. *J. Clin. Orthod.*, v. 26, n.11, p. 706-714, 1992.

JANSSEN, K.I.; RAGHOEBAR, G.M.; VISSINK, A.; SANDHAM, A. Skeletal Anchorage in Orthodontics—A Review of Various Systems in Animal and Human Studies. *Int J Oral Maxillofac Implants*; v.23, n.1, p :75–88, 2008.

JO, S.Y.; BAYOME, M.; PARK, J.; LIM, H.J.; KOOK, Y.A.; HAN, S.H. Comparison of treatment effects between four premolar extraction and total arch distalization using the modified C-palatal plate. *Korean J Orthod*; v.48, n.4, p:224-235, 2018.

KELES, A.; ERVERDI, N.; SEZEN, S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod.*, v. 73, n. 4, p. 471-482, 2003.

KOOK, Y.A., KIM, S.H. CHUNG, K.R. A Modified palatal anchorage plate for simple and efficient distalization. *JCO*. v. 44, n.12, p. 719-730, 2010.

LABOISSIERE JR, M.; VILLELA, F.H.; BEZERRA, M.; LABOISSIERE, L. Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos. Protocolo para utilização clínica. *ImplantNews*, v. 2 n. 1, p. 37-44, 2005.

LEE, T. C-K.; LEUNG, M.T-C.; WONG, R-W-K.; RABIE, A.B.M. .Versatility of skeletal anchorage in orthodontics. *World J Orthod*; v.9, n.3 , p:221–32, 2008.

LIMA, L.A.C.; LIMA, C.; LIMA, V.; LIMA, V. Mini-implante como ancoragem absoluta: ampliando os conceitos de mecânica ortodôntica. *Innov Implant J, Biomater Esthet*, v. 5, n. 1, p. 85-91, 2010.

LIMA, L.M.; SENDYK, W.R.; CUNHA, G.M.; JAPIASSÚ, L.; MAGNABOSCO, C. Ortoimplantes trazendo novas alternativas ao tratamento ortodôntico. *ImplantNews*; v.4, n.3, p:295-300, 2007.

MAH, S.J.; KIM, J.E.; AHN, E.J.; NAM, J.H.; KIM, J.Y.; KANG, Y.G. Analysis of midpalatal miniscrew-assisted maxillary molar distalization patterns with simultaneous use of fixed appliances: A preliminary study .*Korean J Orthod*; v.46, n.1, p:55-61, 2016.

MARASSI, C.; LEAL, A.; HERDY, J.L.; CHIANELLI, O.; SOBREIRA, D. O uso de miniimplantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. *OrtodontiaSP*.; v.38, n.3, p:256-65, 2005.

MOHAMED; R.N.; BASHA, S.; AL-THOMALI, Y. Maxillary molar distalization with miniscrew-supported appliances in Class II malocclusion: A systematic review. *Angle Orthod*; v.88, n. 4, p:494–502, 2018.

NIENKEMPER, M.; WILMES, B.; PAULS, A.; YAMAGUCHI, S.; LUDWIG, B.; DRESCHER, D. Treatment efficiency of mini-implant-borne distalization depending on age and second-molar eruption. *J Orofac Orthop*; v.75, n.2, p.118-32, 2014.

NISHIMURA, M.; SANNOHE, M.; NAGASAKA, H.; IGARASHI, K.; SUGAWARA, J. Nonextraction treatment with temporary skeletal anchorage devices to correct a Class II Division 2 malocclusion with excessive gingival display. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; v.145, n.1, p:85-94, 2014.

NUR, M.; BAYRAM M.; CELIKOGLU M.; KILKIS D.; PAMPU A.A. Effects of maxillary molar distalization with zygoma-gear appliance. 2011. *Angle Orthod*, v. 82, n.4, p.596-602, 2012.

PARK, H. S.; BAE, S. M.; KYUNG, H. M.; SUNG, J. H. Simultaneous incisor retraction and distal molar movement with microimplant anchorage. *World J. Orthod.*, v. 5, n. 2, p. 164-171, 2004.

PARK, J.; CHO, H.J. Three-dimensional evaluation of interradicular spaces and cortical bone thickness for the placement and initial stability of microimplants in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v.136, n 3, p:314.e1-314.e12, 2009.

SAKIMA, M.T. Ancoragem esquelética em ortodontia – Parte I: miniplacas SAO (sistema de apoio ósseo para mecânica ortodôntica). *Rev Clín Ortod Dental Press*; v.12, n.3, p:8-20, 2013.

SALIM, K.M.A.; COUTINHO, T.C.L. Utilização do mini-implante como ancoragem para distalização de molar superior. *Revista Fluminense De Odontologia* , v.22, n.46, 2016. Disponível em <http://www.ijosd.uff.br>.

SANTOS, E.C.A.; SILVA FILHO O.G.; REIS, P.M.P.; BERTOZ, F.A. Distalização dos molares superiores com aparelho Pendex: estudo em modelos de gesso R *Dental Press Ortodon Ortop Facial*; v. 11, n. 3, p. 71-80, 2006.

SHARMA, P. ; VALIATHAN, A.; SIVAKUMAR, A.. Success rate of microimplants in a university orthodontic clinic. *International Scholarly Research Network* , 2011.

TEKALE, P.D.; VAKIL, K.K.; VAKIL, J.K.; GORE, K.A. Distalization of maxillary arch and correction of Class II with mini-implants: A report of two cases. *Contemp Clin Dent*; v. 6, n.2, p: 226–32, 2015.

UENO, S.; MOTOYOSHI, M.; MAYAHARA, K.; SAITO, Y.; AKIYAMA, Y.; SON, S.; SHIMIZU, N. Analysis of a force system for upper molar distalization using a trans-palatal arch and mini-implant: a finite element analysis study. *Eur J Orthod.* V.35, n.5, p.628-33, 2013.

VACHIRAMON, A.; URATA, M.; KYUNG, H.M.; YAMASHITA, D.D.; YEM, S.L-K. Clinical applications of orthodontic microimplant anchorage in craniofacial patients. *Cleft Palate- Craniofac J*;v.46, n.2, p:136-46, 2009.

VILLELA, H.; VILLELA, P.; BEZERRA, F.; LABOISSIER JR, M.A.; SOARES, A.P. Utilização de mini-implante para ancoragem ortodôntica direta. Innovations J;v. 8, p:5-12, 2004.

VILLELA, H.M.; SAMPAIO, A.L.S.; BEZERRA, F. Utilização de microparafusos ortodônticos na correção de assimetrias.R Dental Press Ortodon Ortop Facial; v. 13, n. 5, p. 107-117, 2008.