

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

DARCY YOLIMA PEREZ LEMUS

DISTALIZAÇÃO COM MINI-IMPLANTES

Guarulhos

2019

DARCY YOLIMA PEREZ LEMUS

DISTALIZAÇÃO COM MINI-IMPLANTES

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Orientadora: Profa. Thais Fernanda Molinari

Guarulhos

2019

Perez Lemus, Darcy Yolima
Distalização com mini-implantes/ Darcy
Yolima Perez Lemus - 2019.

47 f.

Orientadora: Thais Fernanda Molinari

Monografia (Especialização) Faculdade Sete
Lagoas 2019.

1. Mini-implantes. 2. Ortodontia. 3.
Distalização.

FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada “**Distalização com Mini-implantes**” de autoria da aluna Darcy Yolima Perez Lemus.

Aprovada em 07/06/2019 pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof^o Thais Fernanda Molinari – Orientadora

Prof^o Dr. Fabio Schemann Miguel -Presidente

Prof^o Alexandre Urso Annibale

Guarulhos, 07 de Junho de 2019

DEDICATORIA

Dedico esta monografia à Deus por ter direcionado o meu caminho, e ser minha fortaleza.

A meu amado filho **Juan Esteban Barona Pérez** por ser minha inspiração e motivação para crescer a cada dia e te oferecer um futuro melhor.

Aos meus pais **Miguel Perez** e **Enriqueta Lemus** por darem o apoio incondicional e econômico para eu alcançar os meus sonhos.

Ao meu esposo **Andres Barona** e aos meus irmãos pela sua companhia.

AGRADECIMENTOS

Aos meus professores pelos seus constantes ensinamentos e conhecimentos.

Aos meus colegas **Lorena Sandoval, Natalia Parrado, Karen Giraldo, Carol Osorno e Gustavo Erazo** pelo apoio incondicional nas alegrias e nas tristezas.

A todas as pessoas que nestes três anos estiveram ao meu lado e permitiram que este sonho se tornasse realidade.

RESUMO

O uso de dispositivos transitórios de ancoragem ou Mini-implantes no tratamento ortodôntico tem demonstrado, nos últimos anos, uma alta versatilidade de aplicação clínica, permitindo controlar os vetores de força, aplicação de forças necessárias e demais benefícios. Os Mini-implantes surgiram como uma alternativa nos casos em que a ancoragem se torna um fator crítico para o sucesso do tratamento ortodôntico. A ancoragem ortodôntica é decisiva para alguns tratamentos ortodônticos, sendo aqui que os Mini-implantes servem como recursos a serem utilizados pelo profissional, pois o uso de dispositivos extra bucais dependem muito da colaboração do paciente, podendo atrasar ou comprometer o sucesso do tratamento. Os Mini-implantes apresentam uma taxa de sucesso superior quando comparados ao uso de aparelhos extra orais, pois além de fornecer um melhor conforto para o paciente, estes dispositivos não dependem da colaboração do mesmo, permitindo ao ortodontista o planejamento das diversas biomecânicas, assim como os seus vetores de forças necessárias, ancoragem absoluta, retração em massa ou segmentada e demais benefícios que esta mecânica permite. Devido a sua fácil manipulação, instalação e custo relativamente baixo os Mini-implantes têm se tornado um aliado estratégico nas biomecânicas ortodônticas da atualidade, pois a sua versatilidade abriu um universo ortodôntico que alguns anos atrás eram inimagináveis.

Palavras-chave: Mini-implantes, Ortodontia, Distalização.

ABSTRACT

The use of transient anchoring devices or Mini Implants in orthodontic treatments has demonstrated, in the last years, a high versatility of clinical application. It allows to apply necessary forces, control force vectors, among other benefits. Mini implants have emerged as an alternative in cases where anchoring becomes a critical factor for successful orthodontic treatment. Orthodontic anchorage may be determinant in orthodontic treatment success, as the use of extra oral devices relies substantially on the patient's collaboration, which can potentially delay or compromise the success of the treatment. Mini implants have superior success rate when compared to the use of extra oral appliances, as well as providing higher patient comfort. The use of these devices does not require patient's manipulation and allows the orthodontist to plan biomechanics, necessary forces vectors, absolute anchorage, mass, segmented retraction, among others. Due to its easy handling and installation, and relatively low cost, mini implants have become a strategic ally in orthodontic planning. Its versatility has opened up an universe of possibilities that were unthinkable.

Keywords: Mini screw, Orthodontics, Distalization.

LISTA DE ABREVIATURAS

Gfs	Gramas força
MI	Mini-implante
MI _s	Mini-implantes
Min	Minutos
MOP	micro-osteoperforação
N	Newtons
N/c	Newtons por centímetro
Seg	Segundos
T	Torque]
NiTi	Níquel titânio
Cr-Co	Cromo Cobalto

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
2. PROPOSIÇÃO	11
3. REVISÃO DE LITERATURA	12
4. DISCUSSÃO	36
4.1 Vantagens da distalização com mini-implantes	36
4.2 Desvantagens da distalização com mini-implantes	36
4.3 Distalização com mini-implantes na correção da classe II dentária....	37
4.4 Efeitos periodontais durante a distalização com mini-implantes	38
4.5 Ativação imediata para distalização	39
4.6 Vetores de força resultantes da distalização com mini-implantes	39
5. CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

1. INTRODUÇÃO

Durante o diagnóstico, planejamento e tratamento ortodôntico, os ortodontistas têm vários objetivos ou metas que precisam ser atingidas no decorrer do tratamento ortodôntico. Uma das maiores dificuldades encontradas por ortodontistas nos últimos anos é a ancoragem ortodôntica (MOHAMED, BASHA, AL-THOMALI, 2018). Definida como a resistência ao movimento oferecida por diferentes dispositivos ou pelos próprios dentes (MATJE, MENEZES, LIMA, 2014).

Antigamente, em casos onde eram necessários mecânicas que auxiliassem na ancoragem eram empregados dispositivos extra bucais ou aparelhos extra bucais (AEB). Estes aparelhos diminuem os efeitos gerados pelas mecânicas ortodônticas como as distalizações ou retrações em massa que resultavam em perda da ancoragem (FLORES-MIR *et al.*, 2013; ALMEIDA, 2017). Na atualidade, em casos onde é necessário uma ancoragem máxima ou mecânicas auxiliares para ancoragem com movimentos dentários complexos na ortodontia convencional, podem ser aplicadas técnicas alternativas de ancoragem temporária como os dispositivos de ancoragem temporária ou Mini-implantes, mini placas ou outros dispositivos, uma vez que reduzem os efeitos colaterais, dispensando a colaboração do paciente e permitindo assim a execução de tratamentos complexos com ajuda de ancoragem esquelética (AL-SIBAIE & HAJEER, 2014).

Os Mini-implantes são considerados a forma mais eficaz para atingir uma ancoragem absoluta nos tratamentos ortodônticos, além disso, são dispositivos de fácil manipulação e instalação e podem oferecer um maior conforto para os pacientes, melhorando o desempenho das biomecânicas propostas depois dos diagnósticos ortodônticos (UPADHYAY *et al.*, 2012).

Técnicas tradicionais para distalização dos molares como a tração extra oral, botão de Nance, arcos palatinos, *Pendulum* e demais dispositivos (DESHMUKH & VADERA, 2018; HAKAMI *et al.*, 2018), possuem vantagens e desvantagens, sendo a principal desvantagem a dependência parcial ou total da cooperação do paciente (OZKAN & BAYRAM, 2016). Os métodos de ancoragem ou distalização assistidos por Mini-implantes, minimizam a mecânica de deslizamento, eliminam os

problemas de ancoragem e alcançam facilmente a retração em massa de segmentos, de arcos completos ou de dentes anteriores, permitindo assim, diversas mecânicas ortodônticas dependendo da necessidade do caso clínico (ALMEIDA, 2017; ALMEIDA, 2018). Um efeito adverso no uso de estas mecânicas é a rotação do plano oclusal, resultado dos diversos vetores de força que podem ser aplicados em diferentes momentos do tratamento. A linha de ação é o resultado das diferentes forças aplicadas nas biomecânicas, sendo necessário um estudo detalhado da mesma, uma vez que para movimentar os dentes para as posições desejadas muitas vezes os clínicos devem selecionar dispositivos ou sistemas que proporcionem linhas de ação preditivas, eliminando assim os efeitos colaterais indesejáveis (FELICITA, 2017).

A má oclusão assimétrica representa um desafio para os ortodontistas, particularmente os casos que afetam a estética facial. A etiologia de alguns casos de assimetria pode incluir fatores dentários, enquanto outros casos podem ser causados principalmente por fatores esqueléticos (POLAT-OZSOY, 2008). As assimetrias dentofaciais são complexas e podem ter uma ou mais variações no mesmo paciente, em outras palavras, a condição pode incluir um problema dentário associado a um problema esquelético, caracterizando assim uma assimetria dento-esquelética, as quais podem ser causadas por erupção anormal dos dentes, perda prematura de dentes decíduos ou permanentes, apinhamento dentário, entre outros fatores (Chang, Lin e Roberts, 2019). Esse tipo de assimetria raramente é associado a deformidades faciais, além disso, é uma das más oclusões dentárias assimétricas mais prevalentes e estudadas pela comunidade ortodôntica, pois cerca de 50% dos pacientes que procuram por tratamentos ortodônticos no consultório apresentam alterações dentárias e não esqueléticas (Yu, *et al.*, 2014; Felicita, 2017; Kawamura e Tamaya, 2019). O estudo das alterações dentárias, esqueléticas ou dento-esqueléticas, assim como seu correto diagnóstico e plano de tratamento, são de vital importância na prática diária de todo ortodontista que pretende incluir o uso de Mini-implantes no seu dia a dia como dispositivo de ancoragem temporário, pois fatores como a instalação, vetores de força, linha de ação de força e controle biomecânico do tratamento são importantes para o sucesso no tratamento ortodôntico que faz uso destas novas alternativas (Almeida, Almeida e Nanda, 2018).

2. PROPOSIÇÃO

Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão da literatura da utilização de Mini-implantes para distalização, apresentando as desvantagens correção da Classe II dentária, efeitos periodontais com, ativação imediata para distalização e os vetores de força resultantes.

3. REVISÃO DA LITERATURA

GELGOR, KARAMAN, BUYUKYILMAZ (2006) reportaram um caso clínico onde foram usados Mini-implantes (MIs) de forma unilateral para realizar uma distalização de molares e abrir espaço para um segundo pré-molar impactado. Nesse caso clínico, foi relatado a mecânica em um paciente masculino, de 13 anos de idade, o qual apresentava uma relação facial padrão tipo I e dentária de classe II. O mini-implante (MI) foi posicionado e imediatamente realizado uma carga para iniciar a distalização do primeiro e segundo molar superior esquerdo. O tempo médio de distalização para alcançar uma relação molar classe I sobre corrigida foi de 3,6 meses, sem apresentar maiores alterações especialmente no overjet ou overbite. Desta forma, concluíram que o uso de MIs com ativação imediata consegue fornecer um controle na biomecânica, sendo possível obter uma distalização de molares, sem perda de ancoragem, permitindo assim o uso deste tipo de mecânica como tratamento alternativo à terapia que envolve extrações.

LIM & HONG (2008) descreveram o uso de um braço força associado com MIs para controlar o movimento de distalização de molares superiores em dois relatos de casos clínicos com esta mecânica. Os MIs são necessários para controlar o ponto de aplicação de força na área posterior para impedir a perda da ancoragem. Sendo assim, uma vez que o comprimento do braço de força e a posição do MI são planejados e ajustados, a linha de ação de força desejada é determinada em relação ao centro de resistência dos molares superiores, permitindo então uma distalização controlada, sem perda da ancoragem. O sistema proposto neste estudo, associado aos MIs, é útil não apenas para as mecânicas nas quais são necessárias uma ancoragem absoluta, mas também para o controle tridimensional durante o movimento de distalização de molares.

POLAT-OZSOY (2008) apresentaram um relato de caso no qual foi empregada uma mecânica diferenciada com o uso de um MI. A paciente de 19 anos de idade apresentava uma má oclusão dentária, sendo classificada como classe I direita e subdivisão esquerda de classe II. Depois do diagnóstico, o plano de tratamento foi apresentado para a paciente e aprovado. Foi planejado o uso de um MI na região anterior do palato na região da terceira ruga palatina e neste MI foi

apoiado um sistema de arco de nance para ser utilizado como ancoragem, permitindo a distalização e posterior correção da má oclusão por meio da distalização em massa. Os resultados foram avaliados por meio de radiografia e modelos de gesso antes do tratamento, após a distalização e na finalização do tratamento. A distalização bem sucedida dos molares superiores foi alcançada em um período de 6 meses. A facilidade de instalação e remoção, a possibilidade de ativação imediata e a biocompatibilidade dos MIs associados ao dispositivo planejado são consideradas vantagens positivas desta biomecânica, além disso, o curto tempo de tratamento (22 meses) também foi um fator favorável para este tipo de mecânica.

WALTER (2010) relatou um caso clínico de um paciente do sexo masculino com 35 anos de idade, que apresentava padrão facial tipo I, má oclusão caracterizada como relação molar de Angle de Classe II com ausência de pré-molares superiores. Devido a esta ausência, a relação canina de Angle era de Classe III, apresentava overjet normal, overbite aumentado cobrindo 80% dos antagonistas. Por apresentar este tipo de má oclusão e a presença de múltiplas restaurações, existia o risco de fraturas dentárias. Com um correto diagnóstico do caso clínico, o plano de tratamento foi proposto para o paciente, que consistia na distalização dos molares inferiores com uso de MIs. Outra opção de tratamento, sem MIs, seria utilizar o mecanismo com elástico Classe III, no entanto, devido as características clínicas do paciente e a rejeição do mesmo por este tipo de mecânica, não foi executado. Depois do uso de MIs na região retro molar inferior, o autor concluiu que podem ser planejadas mecânicas alternativas nas quais é possível evitar as extrações dentárias, promovendo assim uma maior estabilidade ao longo do tempo e maior adesão aos tratamentos por parte do paciente.

CHUNG *et al.* (2010) descreveu um novo conceito de reposição de MIs durante a distalização dentária para fornecer o movimento de distalização total do maxilar superior. A paciente do relato clínico apresentado era uma mulher coreana de 18 anos de idade com uma má oclusão de Classe II, divisão 1 que adicionalmente apresentava deficiência mandibular. Os MIs foram inicialmente instalados bilateralmente entre o segundo pré-molar superior e o primeiro molar. Com ajuda de molas de NiTi foi promovida a distalização dos molares superiores. Após os molares superiores terem distalizado para uma super relação molar Classe

I, os MIs foram removidos e imediatamente reposicionados na crista infra zigomática para proporcionar espaço para a retração dos dentes anteriores. Na finalização ortodôntica, a oclusão ficou com as relações molar e canina de Classe I com ótimos overjet e overbite. Adicionalmente, os registros realizados anos após o tratamento demonstraram estabilidade ao longo do tempo.

BLAYA *et al.* (2010) avaliaram e compararam a intensidade de dor, os efeitos colaterais e o desconforto relatado pelo paciente, relacionados à utilização de MIs durante a mecânica ortodôntica e na remoção da mesma, assim como durante a distalização de molares no tratamento. A amostra foi composta por 30 pacientes adultos com uma média de idade de 30 anos, portadores de má oclusão Classe II, subdivisão direita ou esquerda. Pelo menos um MI foi instalado em cada paciente, no arco superior para conseguir a distalização do molar. Os pacientes receberam instruções especiais para responder um questionário a respeito de sua opinião sobre o tratamento. Noventa por cento dos pacientes preferiram colocar os MIs ao invés de realizar extrações dentárias (camuflagem ortodôntica) fazer o uso de um aparelho extra-oral (Aparelho extra-oral de KloeHN) ou fazer uso de qualquer outro tratamento alternativo para correção da classe II. A úlcera aftosa foi o efeito colateral com a maior incidência após a inserção do MI (30%). O maior desconforto foi sentido durante a infiltração anestésica (27%) embora 23% dos pacientes relatarem não ter sentido desconforto durante o tratamento. Dentre os pacientes, 83% não relataram dor durante o tratamento, o que pode ser associado com o grau de satisfação com o tratamento (100%) e a recomendação desse procedimento a outros pacientes (100%). Concluindo, os autores descreveram que os MIs foram bem aceitos pelos pacientes e foram eficientes para a distalização de molares e em associação com o tratamento ortodôntico para correção da má oclusão de Classe II.

OBERTI *et al.* (2010) usaram um dispositivo (barra palatina) bandado nos primeiros molares superiores em uma paciente do gênero feminino de 10 anos de idade, portadora de má oclusão de Classe II, divisão 1. Depois da barra ser instalada um MI para auxiliar na distalização dos dentes 16 e 26 foi posicionado distalmente a barra. A distalização foi bem-sucedida, chegando a 4 mm dos primeiros molares superiores depois de 4 meses de ativações. Adicionalmente foi observada uma correção espontânea do apinhamento anterior superior com força aplicada para ativação da barra palatina de 250 gramas força por ativação. Os resultados obtidos

neste caso clínico permitiram uma ancoragem absoluta, sem efeitos colaterais indesejáveis, promovendo a autocorreção do apinhamento anterior superior, assim como o aumento do espaço para a erupção espontânea dos pré-molares e canino. Além de ser uma biomecânica que permite uma boa higienização dos dispositivos garante assim uma maior integridade dos tecidos periodontais e de suporte dos pacientes.

ANDRÉ *et al.* (2011) mostraram um sistema de distalização de molares superiores no tratamento das más oclusões de Classe II dentoalveolares, com ancoragem esquelética por meio de dois MIs no palato, na região paramediana em direção à espinha nasal anterior. Também descrevem conceitos básicos sobre os MIs, locais de instalação, confecção laboratorial dos dispositivos (posicionamento do torno, braço de força, ganchos anteriores e soldagem) instalação dos MIs e do aparelho SCREW-DIS. Concluíram assim, que a ancoragem óssea reduz os efeitos adversos previstos nos sistemas convencionais de distalização, possibilitando um controle maior da distalização, diminuindo o tempo de tratamento e oferecendo um maior conforto para os pacientes.

FREIRE-MAIA, PEREIRA, RIBEIRO (2011) relataram um caso clínico onde a distalização do segundo molar inferior impactado do lado direito foi obtida através da ancoragem esquelética com o uso de uma miniplaca. A verticalização dos segundos molares inferiores impactados, durante muito tempo, era considerada um grande desafio para ortodontistas e cirurgiões bucomaxilofaciais devido à escassez de recursos de ancoragem destinadas para esse fim. A utilização da ancoragem esquelética foi iniciada na clínica ortodôntica em meados dos anos 80 e, desde então, diversas modalidades têm sido desenvolvidas para esse princípio, como a utilização de MIs, implantes dentários e, finalmente, miniplacas, que foram testadas e apresentaram resultados animadores. Devido à sua alta estabilidade, as miniplacas podem ser utilizadas atualmente na verticalização de molares impactados, parcialmente impactados ou mesializados. Nesse relato de caso, o tratamento ortodôntico foi concluído com sucesso após um período de 3 meses, com ótimo resultado clínico. A distalização de segundo molar inferior impactado, através da utilização de ancoragem esquelética com miniplaca mostrou-se um método preciso, seguro e simples, porém algumas dificuldades de manutenção de

ancoragem esquelética, de higiene bucal ao redor do dispositivo e o custo, acabam impedindo a sua aplicação em algumas situações.

OZ, ARICI, ARICI (2012) compararam o atrito do movimento de um bracket com a mecânica de deslizamento entre um bracket autoligado e um bracket de desenho duplo modificado. Para a parte clínica deste estudo, um desenho de boca dividida foi empregado em 19 pacientes. A distalização dos caninos foi alcançada com um arco de aço inoxidável de 0,019 x 0,025” associado a uma mola para fechamento de NiTi ancorada até um MI para promover a distalização dos caninos. Laboratorialmente foi realizado o teste de atrito para comparar os resultados com o estudo in vivo. A extensão do movimento do canino e as mudanças nos ângulos dos dentes caninos e molares não foram significativamente diferentes entre os dois tipos de brackets utilizados. Após 8 semanas, os movimentos em mm de caninos foram aproximadamente de 1,83 e 1,89 mm na maxila e 1,79 mm e 1,70 mm na mandíbula. Concluindo assim, a taxa de distalização do canino não foi diferente entre os dois grupos experimentais.

GOYAL *et al.* (2012) planejaram a correção de uma má oclusão com apinhamento moderado, relação molar e canino de Classe II de Angle, em uma paciente com 16 anos de idade, usando MIs entre segundos pré-molares e primeiros molares. A distalização dos molares superiores foi planejada e os MIs foram utilizados para preservar a ancoragem anterior, assim como ajudar na finalização. Após 13 meses de tratamento, a relação molar e canino Classe I foi alcançada bilateralmente e não houve proclinação anterior, comprovando que a ancoragem foi mantida e assim conclui que os MIs podem ser utilizados com sucesso para o distalização dos dentes posteriores e manter uma ancoragem anterior. O uso de MIs reduz o tempo de tratamento, ajuda no controle da movimentação e evitam efeitos colaterais dos dentes anteriores. Assim, nos casos em que a extração esta contraindicada, a distalização dos molares usando MIs podem ser uma boa opção para o planejamento da mecânica ortodôntica.

MARIGO & MARIGO (2012) fizeram um relato de caso onde utilizaram um MI na sutura palatina mediana, conjugado a uma barra transpalatina como auxilio para a correção ortodôntica de uma Classe II, divisão 1, com sobremordida profunda e sobressaliência severa. A paciente com 31 anos de idade, com perfil facial padrão

tipo I, braquicefálica e sem assimetrias evidentes, concordou com o plano de tratamento proposto. A biomecânica consistia no alinhamento e nivelamento, na fase final do nivelamento foi instalado o MI na região palatina associado a uma barra palatina para favorecer a distalização dos molares. Uma vez que os molares foram distalizados, a barra transpalatina foi ancorada ao MI para alcançar a ancoragem máxima para iniciar a retração anterior. A mecânica proposta para este caso mostrou-se eficiente na correção da má oclusão Classe II, divisão 1 de Angle, com sobremordida profunda e sobressaliência acentuada. A ancoragem esquelética utilizada para distalização dos molares superiores, assim como na retração anterior, mostrou-se eficaz durante todo o tratamento.

UPADHYAY *et al.* (2012) compararam os efeitos do tratamento da retração de dentes anteriores superiores com ancoragem de MIs em adultos jovens, com má oclusão de Classe II, divisão 1, submetidos à extração dos primeiros pré-molares superiores com pacientes semelhantes tratados com aparelho funcional fixo. Trinta e quatro pacientes adultos, jovens, do sexo feminino (idade média de 16 anos, overjet de aproximadamente 6 mm) com má oclusão Classe II, divisão 1, foram divididas em dois grupos: grupo 1 (G1) no qual a correção do overjet foi obtida com aparelho fixo funcional e grupo 2 (G2) no qual os primeiros pré-molares superiores foram extraídos, seguidos de fechamento do espaço com MIs aplicados como ancoragem. As alterações dento-esqueléticas e dos tecidos moles foram analisadas em telerradiografias laterais realizadas antes e após a correção do overjet. Os resultados obtidos, em ambos os métodos, foram favoráveis para melhorar as relações de overjet e overbite. A extrusão e o movimento mesial do molar inferior juntamente com a proclinação dos incisivos inferiores, foram observados no G1. No G2 observou-se uma distalização e intrusão do molar superior. O ângulo nasolabial tornou-se mais obtuso no G2, enquanto a protrusão do lábio inferior foi observada para o G1. Os dois protocolos de tratamento proporcionaram compensação dentária adequada para a má oclusão de Classe II, mas não corrigiram a discrepância esquelética. Houveram diferenças significativas nos efeitos do tratamento dentário e dos tecidos moles entre os dois protocolos de tratamento.

BECHTOLD *et al.* (2013) determinaram os efeitos do vetor linear de MIs no padrão de distalização do arco superior em pacientes adultos que apresentavam

má oclusão de Classe II. Foram estudados vinte e cinco pacientes adultos que apresentavam má oclusão leve a moderada e apinhamento mínimo. Tanto os MIs individuais (grupo A, n=12) ou duplos (grupo B, n=13) foram inseridos na área interradicular posterior para fornecer uma força de distalização em massa. Os padrões de deslocamento dos incisivos e molares superiores foram medidos e comparados. Uma distalização significativa dos molares e incisivos foi constatada em ambos os grupos. Uma maior distalização, intrusão do primeiro molar e deslocamento intrusivo do incisivo, assim como a redução significativa do plano mandibular, foram observados no grupo B, quando comparados com a rotação do plano oclusal no grupo A. Os MIs ajudaram na distalização total do arco, levando à correção da Classe II. MIs adicionais na área dos pré-molares parecem facilitar a intrusão e a distalização de todo o arco de acordo com a posição dos vetores de força, resultando em um melhor controle das forças.

FLORES-MIR *et al.* (2013) realizaram uma revisão sistemática avaliando a eficiência da distalização dos molares associada ao estágio de erupção do segundo e terceiro molar. Foi realizada uma busca sistemática em um banco de dados informatizado e empregadas adaptações dos termos "aparelhos de distalização" e "distalização molar". As listas de referência dos artigos selecionados também foram avaliadas para encontrar artigos em potencial que não foram encontrados nos resultados da busca eletrônica. Os dados fornecidos nas publicações selecionadas foram agrupados e analisados em termos de distalização molar e em relação aos estágios de erupção do segundo e terceiro molares superiores. Dos 13 artigos inicialmente identificados, apenas quatro cumpriram os critérios de seleção final. Três dos quatro estudos não mostraram significância estatística na distalização molar linear com base no estágio eruptivo do segundo e/ou terceiro molar, enquanto um estudo descobriu que a quantidade de movimento distal dos primeiros molares foi significativamente maior no grupo com segundo molar não irrompido. Apenas um estudo encontrou que a quantidade de inclinação do molar, em decorrência da distalização, estava relacionada ao estágio de erupção dos molares superiores. Da mesma forma, três dos quatro estudos descobriram que o tempo de distalização dos molares não foi significativamente afetado pela erupção do segundo ou terceiro molar. O efeito do estágio de erupção dos segundo e terceiro molares superiores na distalização dos molares, tanto distalização linear quanto

angular, parece ser mínimo. Essa conclusão é baseada apenas em testes clínicos de baixo nível de evidência e a grande variabilidade dos resultados clínicos deve ser considerada.

GARCIA *et al.* (2013) apresentaram um caso clínico de uma paciente de 21 anos de idade, a qual apresentava uma má oclusão de relação classe III de Angle. A biomecânica proposta, depois de um correto diagnóstico, foi a aplicação da distalização de dentes posteriores na mandíbula, com ancoragem em MIs. Esta mecânica visa recuperar o espaço e posicionar o canino que estava fora do arco dentário em posição vestibularizada, promovendo assim a correção da má oclusão previamente estabelecida e diagnosticada. O MI demonstrou efetividade na ancoragem absoluta para distalização de molares, alcançando um resultado estável e com menos efeitos colaterais que o uso de uma mecânica com ortodontia convencional. Os MIs podem ser utilizados, dependendo do planejamento escolhido, em conjunto pelo ortodontista e implantodontista, objetivando-se alcançar o máximo de ancoragem e orientação das forças aplicadas no aparelho ortodôntico. Essa possibilidade de utilização de MIs tem simplificado muito o tratamento, como no caso descrito neste último trabalho, em que a paciente não aceitou realizar a exodontias de pré-molares. Assim, foi possível realizar a movimentação ortodôntica e possibilitou uma correção que, se tratada de forma convencional, com ancoragem intrabucal, aumentaria o tempo e os efeitos colaterais do tratamento. A utilização de MIs na região retromolar permitiu a distalização dos dentes, quando bem alinhados, sem que o mesmo interfira na movimentação radicular, isto ocorreria se os MIs fossem posicionados na região entre pré-molares.

GOEL *et al.* (2013) relataram o uso de um novo dispositivo para a distalização unilateral de molares. O dispositivo de deslizamento é um cantilever utilizado com mola helicoidal de NiTi suportada por um MI para promover a movimentação. Os resultados mostraram uma distalização efetiva de 3 mm de corpo com 1 mm de intrusão e 2° de inclinação para distal do primeiro molar superior esquerdo em apenas um mês e meio de tratamento. Este aparelho apresenta uma grande versatilidade, fácil inserção, boa tolerância e que requer cooperação mínima ou nenhuma por parte do paciente em comparação com outras técnicas atuais de distalização do molar. Além disso, é particularmente útil em casos Classe II unilaterais, com uma discrepância de linha média menor e overjet normal e,

principalmente, o nível de aceitação relatado pelo paciente foi dentro dos limites fisiológicos e de conforto para o mesmo.

GURGEL *et al.* (2013) apresentaram um tratamento ortodôntico de uma jovem adulta com 17 anos de idade, a qual apresentava uma má oclusão de Classe II e prognatismo maxilomandibular. Depois do diagnóstico, foram apresentados diferentes planos de tratamento para a paciente e, o tratamento escolhido e aceito foi com o uso de um MI ortodôntico, o qual foi posicionado na região posterior do palato, para fornecer ancoragem, associado a uma barra transpalatina. A força para distalização dos molares foi aplicada usando um elástico intermaxilar associado a um sliding jig apoiado nos molares superiores, os quais estavam ancorados no arco transpalatino associado a um MI no palato. O sistema para a correção da má oclusão neste caso clínico foi efetivo desde o ponto de vista biomecânico, auxiliando na distalização dos molares superiores e corrigindo a relação molar e canina para relação de classe I de Angle. O período de tratamento ativo foi de 19 meses. O overjet normal e a redução do prognatismo maxilomandibular foram alcançados, assim como uma melhora no equilíbrio labial.

JUNG (2013) realizou um estudo sobre o efeito da distalização total do arco utilizando MIs combinados com stripping interproximal e extração de segundo pré-molar em pacientes com má oclusão de Classe I. Um total de 66 pacientes foram tratados, todos apresentavam má oclusão de Classe I (relação molar de Classe I; 0 mm, overbite e overjet 4,5 mm) com idade de 17 a 44 anos de idade, os quais receberam um tratamento ortodôntico monofásico. Cefalometrias laterais e análises dentárias pré e pós-tratamento foram realizadas e comparadas estatisticamente. Na distalização no grupo onde foram realizados stripping, foram resolvidos 3,6 mm e 3,8 mm do apinhamento nas arcadas superiores e inferiores, respectivamente, e 3,8 mm e 3,2 mm de retração dos incisivos superiores e inferiores, respectivamente, obtidos simultaneamente com o tratamento. Como resultado do tratamento de extração do segundo pré-molar, foram resolvidos 3,9 mm e 3,6 mm de apinhamento nos arcos superior e inferior, respectivamente, e obtiveram-se 3,3 mm e 3,2 mm de retração dos incisivos, respectivamente, durante o tratamento. Não houve diferença estatística significativa na quantidade de apinhamento e retração dos incisivos entre os dois grupos. Os autores concluíram que a distalização total do arco usando MIs

associado ao stripping não produziu um resultado de tratamento diferente quando comparado ao tratamento que envolveu extração de pré-molar.

MAINO *et al.* (2013) demonstraram os efeitos do tratamento do Sistema MGBM (GB Maino, R. Giannelly, R. Bernard, P. Mura) um novo dispositivo intra-oral para tratar más oclusões de Classe II, unilateral ou bilateral, sem necessidade da cooperação do paciente, promovendo a distalização de molares superiores. Foi realizado um estudo retrospectivo para comparar as telerradiografias, antes e após a distalização, assim como os modelos dentários de 30 pacientes (15 homens e 15 mulheres) com má oclusão Classe II, tratados com o sistema MGBM. A idade média no início do tratamento foi de 13,3 anos. Medidas angulares, horizontais e verticais foram registradas para monitorar as alterações esqueléticas e dentoalveolares. Movimentações dos molares no plano horizontal foram monitoradas por meio de medidas dentárias em modelos. O Sistema MGBM produziu uma rápida distalização dos molares e a relação Classe II foi corrigida em aproximadamente 8 meses. Os primeiros molares superiores foram distalizados 4,14 mm, associados a uma significativa inclinação do eixo distal de 10,5° referente ao SN e intrusão significativa de 1,3 mm. Quanto à perda da ancoragem, o primeiro pré-molar exibiu um significativo movimento mesial de 0,86 mm, associado a uma significativa inclinação do eixo mesial de 2,46°. Nenhuma mudança significativa na relação esquelética sagital ou vertical foi observada. Os resultados sugerem que o MGBM-System é um dispositivo eficiente e confiável para a distalização dos primeiros e segundos molares permanentes da maxila, sendo um sistema que trabalha sem a necessidade de cooperação do paciente.

AL-SIBAIE & HAJEER (2014) descreveram um estudo controlado randomizado comparando os resultados obtidos com a retração em massa dos dentes anteriores superiores apoiados por MIs e a técnica de retração de deslizamento de duas etapas empregando MIs. Avaliaram as alterações esqueléticas, dentárias e dos tecidos moles após retração dos dentes anteriores. O estudo randomizado controlado de grupos paralelos em pacientes que apresentavam má oclusão de Classe II, divisão 1, atendidos na Faculdade de Odontologia da Universidade de Al-Baath, em Hama, Síria, entre julho de 2011 e maio de 2013. Cento e trinta e três pacientes com protrusão dentoalveolar superior foram avaliados e 80 pacientes cumpriram os critérios de inclusão do estudo. A

randomização foi realizada por meio de tabelas computadorizadas. Cinquenta e seis participantes foram analisados, com idade média de 23 anos e foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos com 28 pacientes em cada um. Após a extração do primeiro pré-molar, o fechamento do espaço foi realizado aplicando a técnica de retração em massa com suporte em MIs ou a técnica de duas etapas com arcos transpalatinos. Os deslocamentos anteroposteriores das bordas incisais superiores e primeiros molares superiores foram medidos em telerradiografias laterais em três momentos de avaliação: antes, durante e após a retração. A retração de corpo (-4,42 mm) com uma ligeira intrusão (-1,53 mm) dos dentes anteriores superiores foi alcançada no grupo onde foram usados MIs, enquanto que a retração dos dentes anteriores superiores com inclinação palatina foi observada no grupo da barra transpalatina. Ao retraindo dentes anteriores em pacientes com protrusão moderada a severa, a retração em massa baseada na ancoragem de MIs apresentou resultados superiores em comparação à retração em duas etapas baseada em ancoragem convencional em termos de velocidade, alterações dentárias, perda de ancoragem e resultados estéticos.

MATJE, MENEZES, LIMA (2014) apresentaram diversas estratégias biomecânicas para a distalização com auxílio da ancoragem esquelética. A distalização no arco maxilar pode ser realizada com uso de MIs ou miniplacas ortodônticas de Titânio, associados à sliding-jig, molas, botão de Nance modificado, pêndulo, barra transpalatina ou power arms. No arco mandibular, o mais usual é distalizar os dentes utilizando miniplacas associadas à power arms. O conhecimento de princípios mecânicos é fundamental para o controle da biomecânica e dos efeitos colaterais. Não existe mecânica “perfeita”, pois todas apresentam vantagens e desvantagens. O ortodontista deve optar pela estratégia que tenha domínio e que seja mais adequada para cada paciente.

CAMPUZANO, SIEGERT, REY (2014) relataram um caso clínico que teve como objetivo ilustrar os resultados obtidos por meio de um dispositivo com ancoragem cortical e óssea para tratar um paciente com uma má oclusão de Classe II esquelética e dentária. Foi utilizado um Distalizador Cortical Dual Force (C-DFD, aparelho de ancoragem cortical desenvolvido na Universidade CES de Medellín, Colômbia) modificado com o uso de um MI para reforçar a ancoragem, obtendo assim a distalização superior dos molares e evitando um tratamento com

necessidade de extrações. O C-DFD é um distalizador suportado pelo osso que atinge um movimento distal mais controlado e de corpo do primeiro molar superior, evitando as inclinações indesejáveis produzidas por outros sistemas de distalização.

GÜRAY, UCAR, GUL (2014) apresentaram os sliding jig - EZ utilizados em dois casos clínicos, onde foram atingidos os objetivos principais da distalização de molares e bateria anterior associando o uso dos distalizadores MIs. O sliding jig EZ evita problemas de perda do controle de torque, porque apenas um dente é distalizado de cada vez. Os terceiros molares sempre devem ser considerados, mas não foram um problema em pacientes jovens, porque ainda não haviam erupcionado. Para evitar o contato da raiz com o segundo pré-molar, um MI entre o segundo pré-molar e o primeiro molar deve ser substituído no momento apropriado por um entre o primeiro e o segundo molar. Com esta mecânica pode-se causar a extrusão de molares e a intrusão de pré-molares ou caninos, porém este aparelho não deve ser utilizado em casos de tendência vertical. Quando a força de retração do MI encontra-se em direção ao canino, o plano oclusal poderá ser inclinado devido ao vetor de força vertical. Portanto, o ponto de aplicação da força de retração (o braço de potência) deve estar no mesmo nível horizontal que os MIs. As molas de NiTi são preferíveis em relação aos elásticos, devido a sua capacidade de exercer forças contínuas associadas a uma ancoragem esquelética estável.

YU *et al.* (2014) estudaram as diferentes mecânicas utilizadas para distalização através da aplicação de ancoragem esquelética. Foram simulados dentes construídos em softwares de elementos finitos. O modelo de elemento finito foi criado e três modalidades de tratamento foram modificadas para um total 10 modelos. Nas modalidades 1 e 2 os MIs foram posicionados por vestibular e a modalidade 3 posicionado por palatina. A distalização com o uso do MI pela face palatina na modalidade 3 mostrou movimentos de corpo dos molares e um deslocamento insignificante dos incisivos anteriores. O uso de MIs na face vestibular, nas modalidades 1 e 2, fez com que o primeiro molar fosse inclinado para distal e extruído, enquanto os incisivos eram retro inclinados e intruídos. Conclui-se que é recomendável utilizar esses dados como um guia clínico para a aplicação de dispositivos de ancoragem esquelética para distalização de molares, sendo necessário um correto diagnóstico para realizar um plano de tratamento que ofereça um prognóstico favorável para as diversidades clínicas e as suas peculiaridades.

CELEBI (2015) teve como objetivo apresentar os resultados do sistema de distalização molar superior mais efetivo suportado com MIs. Foram utilizados MIs com 2,0 mm de diâmetro e 8 mm de comprimento para promover ancoragem intra-óssea. Os parafusos foram instalados à direita e à esquerda do lado vestibular da maxila. As molas helicoidais de NiTi foram colocadas bilateralmente em um fio NiTi de 0,016" de diâmetro entre os primeiros tubos molares e os primeiros pré-molares. Os primeiros pré-molares foram conjugados aos MIs para fornecer a ancoragem necessária. Outros MIs com 2,0 mm de diâmetro e 10 mm de comprimento foram colocados no lado direito e esquerdo do palato. Adicionalmente, uma mola de NiTi foi posicionada em um fio da liga de TMA de 0,017 x 0,025" situado no palato, então, este fio foi ativado e inserido entre o acessório palatino da banda do primeiro molar e o MI. A distalização de 4 mm dos molares superiores foi alcançada em um período de 5 meses.

TEKALE *et al.* (2015) demonstraram por meio de casos clínicos o sucesso do uso de MIs 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 protrusão dos dentes maxilares. Foram utilizados MIs na região posterior entre o segundo pré-molar superior e o primeiro molar superior em ambos os lados como ancoragem para a retração e intrusão de seus dentes anteriores superiores. Estes dispositivos, em conjunto com um arco maxilar com curva reversa, eliminaram o espaçamento, a mordida profunda e os dentes superiores anteriores adquiriram uma proclinação adequada permitindo assim a melhoria do perfil facial, corrigindo a relação molar de Classe II para Classe I. Ambos pacientes chegaram em uma relação de oclusão na finalização em relação molar, canina e pré-molar de classe I de Angle apresentando um adequado perfil facial.

SHEN *et al.* (2015) descreveram o uso de MIs como dispositivos de ancoragem temporária que fornecem um tratamento adequado para os pacientes com problemas locais ou tratamentos ortodônticos pré-protéticos. Apresentaram dois casos clínicos utilizando tração ortodôntica local em conjunto com MIs que forneceram condições necessárias para a posterior reabilitação com implantes. Ambos pacientes rejeitavam técnicas invasivas de reabilitação ou tratamento ortodôntico completo, assim, a tração ortodôntica localizada apoiada em MIs foi proposta para os pacientes, para abrir os espaços necessários e assim a posterior

instalação dos implantes. Os resultados mostraram que as respostas biológicas dos dentes tratados e das estruturas ósseas circundantes depois das mecânicas apresentavam condições normais e aceitáveis. Além disso, os pacientes conseguiram uma oclusão local ideal com um tempo de tratamento relativamente curto. Concluiu-se então que a tração ortodôntica localizada com ajuda de MIs é um método menos invasivo e de curto prazo com efeitos favoráveis e ajustes oclusais dispensáveis para tratamentos pré-protéticos, onde a preservação dos tecidos duros e moles circundantes são de vital importância para sua posterior reabilitação.

SUNG *et al.* (2015) observaram a distribuição de tensão e os padrões de deslocamento de arco maxilar nos movimentos de distalização realizados com ajuda de MIs. Um modelo tridimensional padrão foi construído para simular os dentes maxilares, o ligamento periodontal e o processo alveolar. O deslocamento de cada dente foi calculado nos eixos x, y e z, e a distribuição de tensão foi visualizada utilizando escalas codificadas por cores. Uma única força de distalização associada ao arco produz uma inclinação lingual do segmento anterior e leve inclinação distal intrusiva do segmento posterior, gerando assim um giro do plano oclusal. Em contraste, a força no nível elevado até o centro de resistência resultou na movimentação de raiz do segmento anterior e na translação distal extrusiva do segmento posterior. Como o ponto de aplicação de força localizava-se posteriormente ao longo do arco, a probabilidade de inclinação lingual extrusiva do segmento anterior aumentava e o componente vertical da força levava a intrusão e inclinação vestibular do segmento posterior. A rotação do plano oclusal depende da relação entre a linha de ação de força e o centro de resistência do arco. O deslocamento total do arco apresenta uma relação direta entre o centro de resistência e a linha de ação de força gerada, o que torna a biomecânica previsível segundo a necessidade e as suas características clínicas.

SVERZUT *et al.* (2015) reportaram um caso clínico de um paciente masculino com 9 anos de idade que apresentava retenção dos dentes 46 e 47. Depois da avaliação foi proposto para os pais, responsáveis pela criança, a tentativa da tração dos dentes impactados por meio do uso de uma mini placa que seria instalada na região retromolar inferior esquerda para ajudar na tração dos dentes impactados. A força aplicada durante 12 meses para favorecer a erupção dos dentes foi de aproximadamente 120 gramas. O potencial de distalizar, elevar com

segurança e eficácia os molares inferiores em pacientes em crescimento abre novas possibilidades para o tratamento ortodôntico com ancoragem em miniplaca.

ALI *et al.* (2016) analisaram as alterações do movimento dentário e da largura do arco após tratamento sem extrações dentárias, onde foram necessárias distalizações ancoradas em MIs que apresentavam má oclusão Classe II, divisão 1. Dezessete pacientes adultos com diagnóstico de má oclusão Classe II, divisão 1 de Angle foram tratados com mecânicas de distalização da maxila sem extrações dentárias. Escaneamentos virtuais foram sobrepostos como método de melhor ajuste nos estágios de pré e pós-tratamento. As variáveis lineares, angulares e de largura do arco foram mensuradas. Todos os dentes superiores apresentaram movimentações distais de corpo. Não houveram alterações significativas na posição vertical dos dentes maxilares, exceto nos segundos molares os quais apresentaram uma leve extrusão. A largura entre os molares aumentou levemente e as distâncias intercaninos e interpré-molares, aumentaram significativamente aproximadamente 2,2 mm. Concluindo que o tratamento sem extração, com ancoragem esquelética apoiada em MIs para as más oclusões de Classe II, divisão 1, retrai toda a dentição maxilar para alcançar uma relação Classe I canina e molar sem uma mudança na posição vertical dos dentes, no entanto, os segundos molares foram significativamente extruídos. Simultaneamente, o arco maxilar mostrou-se expandido com rotação distal dos molares.

NOOROLLAHIAN, ALAVI, SHIRBAN (2016) publicaram um estudo visando introduzir um novo método para a movimentação distal bilateral de todo o segmento posterior da maxila. Neste caso clínico, uma menina de 17 anos com má oclusão esquelética de Classe I foi encaminhada para tratamento ortodôntico. Ela não aceitou a extração dos primeiros pré-molares superiores. Um aparelho Hyrax (Dentaurum Ispringen, Alemanha) modificado foi utilizado para a distalização simultânea bilateral dos dentes posteriores maxilares. O vetor de expansão foi colocado na posição anteroposterior promovendo uma movimentação distal dos molares. As pernas posteriores de Hyrax foram soldadas nas bandas dos primeiros molares superiores. Todos os dentes posteriores de cada lado foram conjugados com um segmento de fio de aço inoxidável 0,017" × 0,025" do lado vestibular. As pernas anteriores do Hyrax foram dobradas e fixadas ao palato anterior apoiadas em dois MIs (2 x 10 mm) (Jeil Medical Corporation, Seul, Coreia do Sul). A taxa de

abertura do Hyrax foi de 0,8 mm por mês. Radiografias cefalométricas laterais foram empregadas para avaliar a extensão do movimento distal. A distalização de 3,5 mm dos dentes posteriores da maxila foi alcançada em cinco meses de tratamento. Os resultados da distalização obtidos mostraram uma movimentação de corpo sem perda de ancoragem, comprovando assim, que o aparelho Hyrax modificado com suporte em MIs é útil para as movimentações distais de corpo sem perda da ancoragem.

OZKAN & BAYRAM (2016) compararam a eficácia de dois métodos de retração de caninos em pacientes que realizaram extrações dentárias de primeiro pré-molar e ancoragem máxima na maxila. Trinta e seis pacientes foram incluídos no estudo sendo 17 homens, 19 mulheres com idade média de 18 anos de idade. Um aparelho Nance com apoio em MIs como sistema de ancoragem esquelética indireta foi utilizado em 18 pacientes e um sistema de ancoragem esquelética direta em MIs nos demais pacientes. Em cada paciente, foi confeccionado um arco de retração com uma alça reversa de fechamento na região dos caninos e uma mola de Ladanyi (Dentaurum, Ispringen, Alemanha) foi utilizada no outro canino após a extração dos primeiros pré-molares superiores. O processo de retração foi mantido até se alcançar uma relação canino de Classe I. Teleradiografias e cefalometrias, assim como modelos ortodônticos obtidos antes e após a retração do processo de distalização foram utilizados para avaliar as alterações durante a distalização dos caninos. O período de fechamento reverso e a mola de Ladanyi resultaram ser eficazes na distalização dos caninos. Não houve diferenças estatísticas significativas entre as mecânicas utilizadas para o fechamento do espaço. Ambos os sistemas foram eficazes e mantiveram uma ancoragem máxima, sendo assim, esses dois sistemas podem ser aplicados durante as mecânicas segmentadas de distalização de caninos, onde é necessária uma ancoragem máxima sem perda da mesma.

RAVERA *et al.* (2016) testaram alinhadores invisíveis para distalização efetiva de corpo em uma movimentação de translação e não apenas de inclinação. Quarenta cefalometrias foram obtidas de 20 pacientes (9 homens e 11 mulheres; com idade média de 30 anos) que foram submetidos à distalização bilateral da dentição maxilar com alinhadores Invisalign (Align Technology, Inc., San José, CA, EUA). A má oclusão de Classe I ou Classe II esquelética e a relação molar de Classe II uni ou bilateral. As cefalometrias foram realizadas em dois momentos: pré

e pós-tratamento. O tempo médio de tratamento foi de 24 meses. Após a finalização, a distalização constatada do primeiro molar foi de 2,25 mm sem inclinação ou movimentos verticais. A distalização do segundo molar foi de 2,52 mm sem inclinação significativa ou movimentos verticais. Nenhuma movimentação significativa foi detectada no arco inferior. A terapia com alinhadores em associação aos MIs e os elásticos de Classe II podem distalizar os primeiros molares superiores em 2,25 mm sem inclinação ou movimentos verticais da coroa significativos. Nenhuma alteração na altura facial ou aumento na dimensão vertical da oclusão foi revelada.

GARRALDA (2016) descreveu um caso clínico de uma paciente com 25 anos de idade que apresentava padrão facial tipo II, comprometimento vertical e má oclusão Classe II divisão primeira de Angle. Depois do diagnóstico, o plano de tratamento foi apresentado para a paciente, a mesma rejeitou a opção cirúrgica ou mecânica que compromettesse exodontias dentárias, por este motivo o plano de tratamento mais adequado era o uso de dois MIs na tuberosidade da maxila, de tal modo que os mesmos ajudassem na distalização em massa. A mecânica iria intruir e distalizar o segmento posterior, adicionalmente, MIs na região anterior foram necessários para ajudar na intrusão da bateria anterior. A tuberosidade maxilar oferece muitas vantagens clínicas em comparação a outros locais de inserção de MIs. Com o uso desta região anatômica, podem ser abordados simultaneamente problemas de má posições dentárias nos três planos. Os dentes superiores podem ser distalizados em massa sem interferir nas suas raízes. Tanto os dentes anteriores, quanto os posteriores podem ser intruídos quando os MIs são instalados na região maxilar anterior. O movimento transversal ou de corpo pode ser controlado com tração do lado vestibular e/ou lingual, o que é ideal em um caso de mordida aberta e funciona bem em um caso Classe II esquelético com dentes superiores extruídos e um plano mandibular extremamente vertical. A autorrotação mandibular também pode ser alcançada devido a impacção maxilar e o giro anti-horário da mandíbula. Essa técnica se mostra interessante quando o paciente rejeita a opção de realizar um procedimento cirúrgico ou exodontias dentárias para realizar uma camuflagem do padrão facial tipo II. Como vantagens, podemos observar que poucos MIs são necessários nestas mecânicas em comparação com outros sistemas e, além disso, dispensa os processos laboratoriais, permitindo um rápido início da

mecânica favorecendo uma melhor adaptação por parte do paciente aos dispositivos.

BAEK *et al.* (2017) reportaram por meio de um caso clínico o sucesso do tratamento de um paciente portador de má oclusão de Classe II esquelética e um sorriso que envolvia exposição gengival excessiva, acompanhada de grandes corredores bucais. Através do uso de MIs, a intrusão total da maxila juntamente com a distalização foi induzida para melhorar tanto a estética facial quanto a estética do próprio sorriso. Além da sobreposição cefalométrica convencional, foi realizada a sobreposição tridimensional de tomografias avaliadas para verificar o resultado do tratamento. Os achados deste estudo de caso mostram que a intrusão total e a distalização da dentição maxilar utilizando múltiplos MIs é uma opção viável para o tratamento da má oclusão esquelética de Classe II associada à exposição gengival excessiva e grandes corredores bucais.

ESCOBAR & SAMPER (2017) em publicações recentes em periódicos reconhecidos de ortodontia, asseguram que as micro-osteoperfurações (MOP) melhoram o processo de remodelação óssea e aceleram a movimentação dentária. Apresentam vantagens como sua fácil e rápida aplicação e, além disso, podem ser realizadas pelo ortodontista. Os objetivos dos autores foram avaliar e comparar o tempo de distalização canina em pacientes jovens, utilizando tanto uma técnica de aceleração através de MOP como uma técnica convencional em um desenho de boca dividida. Com isso concluíram qual era o melhor procedimento para acelerar um tratamento ortodôntico com extrações e que reduzisse o tempo de tratamento. A distalização do canino foi realizada em 10 pacientes jovens, cujo plano de tratamento incluiu extrações de primeiro pré-molar. As MOPs foram realizadas na região de extração de pré-molares do quadrante direito. Um MI foi posicionado entre o segundo pré-molar e o primeiro molar para obter ancoragem absoluta. A tração foi aplicada usando cadeias de elastik em ambos os lados. No quadrante esquerdo, a distalização dos caninos foi realizada através de métodos convencionais. Os resultados obtidos no lado em que as MOPs foram realizadas mostraram uma redução significativa no tempo de retração quando comparado com o tratamento convencional. A aceleração da distalização canina usando MOP em pacientes com extrações leva a resultados altamente eficazes, fechando os espaços até 41% mais

rápido. Isso pode resultar em um tratamento ortodôntico mais curto e confortável para o paciente.

FELICITA (2017) realizou um estudo para esclarecer a biomecânica da retração em massa dos dentes anteriores superiores e tentar quantificar as diferentes forças e momentos gerados utilizando MIs, assim como calcular a quantidade de força ideal aplicada para intrusão e retração em massa com apoio esquelético em Mis, que pode ser calculada aplicando fórmulas matemáticas simples. Dependendo da posição do Mis, da relação do arco, do centro de resistência do segmento anterior, diferentes situações clínicas são encontradas. Utilizando fórmulas matemáticas específicas, mensurações precisas da magnitude e de força, assim como do momento gerado nos dentes podem ser calculados para cada situação clínica. Foi observada que a força ideal para intrusão em massa e retração dos dentes anteriores superiores é de 212 gramas para cada lado, que a força aplicada a um ângulo de 5° a 16° do plano oclusal produz componentes intrusivos e de força de retração que estão dentro dos limites fisiológicos. Foi observado também que diferentes situações clínicas são encontradas dependendo da posição dos MI e do comprimento do implante. É possível calcular as forças e momentos gerados para qualquer magnitude de força aplicada, assim, o ortodontista pode aplicar os princípios biomecânicos básicos mencionados neste estudo para calcular as forças e os momentos para diferentes cenários clínicos hipotéticos e, assim, planejar diversos casos clínicos.

ALMEIDA (2017) relatou um caso clínico de uma paciente portadora de má oclusão de Classe I de Angle com biprotrusão em que se optou pelo tratamento com distalização dentoalveolar maxilomandibular em massa, por meio de MIs inseridos na crista infrazigomática e no buccal shelf na mandíbula. O protocolo da distalização dentoalveolar maxilomandibular com o uso de ancoragem esquelética extra-alveolar é uma alternativa interessante para o tratamento da biprotrusão moderada em pacientes com Classe I que apresentam biprotrusão dentária. Desse modo, essa técnica pode ser utilizada como alternativa aos métodos convencionais para diversos tipos de más oclusões. Não houveram alterações esqueléticas verticais, nem sagitais, com o uso dos MIs extra-alveolares. Embora a técnica seja considerada biomecanicamente sofisticada, pois se aplicam forças multivetoriais para o tratamento de vários problemas, é um método bastante simples, de baixo

custo e de menor complexidade do que as miniplacas para ancoragem esquelética ou recursos similares.

AMASYALI, SABUNCUOGLU, OFLAZ (2018) avaliaram os efeitos do aparelho Hyrax modificado com suporte em MIs na distalização bilateral dos dentes posteriores. Uma paciente de 15 anos de idade, portadora de uma má oclusão de Classe II em molares e caninos, foi submetida a tratamento ortodôntico. A paciente rejeitou o tratamento com extrações dentárias. Como segunda alternativa, foi proposto para ela um plano de tratamento no qual foi usado um aparelho Hyrax modificado com suporte em dois MIs, para promover a distalização do segmento posterior seguida da distalização em massa promovida pela ancoragem nos dentes posteriores e os MIs apoiados no hyrax. Uma ativação de 1 mm por mês foi planejada (8 ativações de $\frac{1}{4}$ de volta cada uma). As cefalometrias laterais foram utilizadas para avaliar a movimentação da distalização antes e depois do tratamento. A distalização foi alcançada com sucesso depois de 4 meses de ativações e 4 mm de distalização. Não houve perda de ancoragem e nem protrusão dos incisivos. Este tipo de mecânica se apresenta benéfica para a distalização dos molares superiores em pacientes com protrusão dos incisivos superiores, pois este aparelho não causa perda de ancoragem na maxilar pode levar a um giro anti-horário da mandíbula promovendo uma melhora no perfil facial destes pacientes.

ALMEIDA, ALMEIDA, NANDA (2018) trataram as assimetrias dentárias com ajuda de MIs extra-alveolares que permitiram mecânicas de movimentações em massa sem comprometer as posições das raízes dentárias. As assimetrias são muito comuns na prática ortodôntica, sendo estas situações de difícil diagnóstico e tratamento. Geralmente, os pacientes apresentam más oclusões com desvios nos planos oclusais e desvios da linha média. Uma mecânica que consiga corrigir as assimetrias sem o auxílio de extrações dentárias ou elásticos intermaxilares é necessária e é aqui onde os MIs extra-alveolares são consideradas ferramentas importantes que podem ser aplicadas, proporcionando resultados satisfatórios. Com essa mecânica podem ser corrigidas inclinações dos planos ou desvios de linhas médias com nenhuma ou mínima colaboração por parte do paciente.

AMASYALI *et al.* (2018) investigaram e quantificaram a retração e o torque de brackets com auxílio de MIs e o seu comportamento em estruturas

cefalométricas. Doze pacientes adultos jovens com idade média de 22 anos, que procuravam por tratamento ortodôntico de camuflagem da má oclusão de Classe II de Angle. Após a distalização do canino, MIs foram colocados entre os primeiros molares superiores e segundos pré-molares e, foram utilizadas mecânicas para retração do segmento anterior. O centro de resistência da bateria anterior foi alcançado com uso de braços de força para garantir uma retração de corpo. Utilizaram-se molas helicoidais de NiTi fechadas aplicando 150 g de força para retrair os incisivos. O período de retração durou aproximadamente 217 dias. O SNA e NV-A diminuíram, indicando remodelação óssea alveolar em torno do ponto A. A redução no SNA causou uma redução estatística significativa no ANB, SN/1, NA/1, NA-1 e o overjet, dependendo da retração dos incisivos. As distâncias entre o ápice e o ponto incisal do incisivo central até o plano de referência do SV também diminuíram significativamente, revelando um movimento quase paralelo dos incisivos. A perda de ancoragem dos molares e a redução do ângulo nasolabial não foram significativas. O uso combinado de mecânicas com MIs, resultam em métodos efetivos de retração dos incisivos sem perda de ancoragem, promovendo um movimento paralelo e de corpo nos dentes.

DESHMUKH & VADERA (2018) relataram em dois casos clínicos a mecânica de distalização em massa do arco superior em pacientes Classe II com diferentes padrões de crescimento com a ajuda de quatro MIs no arco. Foram instalados dois MIs para controlar a magnitude e a direção da força para a distalização de todo o arco superior. No final do tratamento, as relações molar e canina de Classe I de Angle foram alcançadas em ambos os casos sem a necessidade de extração ou perda de ancoragem. A colocação dos MIs no primeiro caso com padrão de crescimento horizontal foi entre os pré-molares, no segundo caso com padrão de crescimento vertical foi entre o segundo pré-molar e o primeiro molar e o primeiro e segundo molares, isso ajudou a controlar a extrusão dos molares durante a distalização. Finalmente, é importante ressaltar que a distalização do arco seja realizada dentro dos limites anatômicos e biológicos da movimentação dentária, sendo necessário um correto diagnóstico e planejamento individualizado para cada paciente.

HAKAMI *et al.* (2018) demonstraram um caso ortodôntico de camuflagem em um paciente de 32 anos de idade, do sexo masculino, com má oclusão de

Classe III facial e dentária. O tratamento não envolveu extrações dentárias, a camuflagem ortodôntica não-cirúrgica foi realizada às custas da distalização em massa dos dentes mandibulares usando MIs. O tempo total de tratamento foi de 23 meses. Overjet e overbite normais, assim como oclusão Classe I foram obtidos depois da mecânica ortodôntica ser executada. Os casos clínicos que apresentam uma relação dentária Classe III de Angle de leve a moderada podem ser tratados por meio da retração em massa mandibular usando MIs, levando à correção da relação molar de Classe III e da mordida cruzada anterior sem cirurgia ou extração de pré-molares para uma camuflagem efetiva que se encaixe dentro dos parâmetros de normalidade.

MÉNDEZ *et al.* (2018) descreveram uma nova alternativa de tratamento para a biprotrusão maxilar. Esse tipo de má oclusão pode ser tratada com a distalização bimaxilar apoiadas em MIs, que além de garantir uma ancoragem máxima, permite movimentar múltiplos dentes em uma única direção, resultando em vetores de forças controladas promovendo movimentações de corpo. Neste caso clínico quatro MIs foram instalados para ancoragem máxima (dois MIs infrazigomáticos de 10 mm e dois Mini-implantes de 12 mm no buccal shelf) para realizar uma distalização em massa bimaxilar associados a brackets autoligáveis passivos. Os MIs demonstraram ser uma alternativa eficiente para correção de protrusão bimaxilar moderada, a distalização foi realizada até que a Classe I molar e canina de ambos os lados fosse obtida, assim como o overjet e overbite normais. O tratamento com uso de MIs demonstram ser uma opção interessante para o tratamento deste tipo de má oclusão promovendo uma distalização efetiva em massa de ambos os maxilares.

MOHAMED, BASHA, AL-THOMALI (2018) avaliaram os efeitos quantitativos dos MIs utilizados como apoio na distalização dos molares superiores na má oclusão de Classe II. A revisão sistemática deste trabalho incluiu pesquisas nas bases de dados MEDLINE, EMBASE, CINAHL, PsychINFO, Scopus e principais revistas e artigos de revisão. A última pesquisa foi realizada em 30 de janeiro de 2017. A qualidade metodológica dos estudos retrospectivos foi classificada por meio da Ferramenta de Avaliação de Qualidade para Estudos Quantitativos, desenvolvida para o Projeto de Prática de Saúde Pública Efetiva e estudos prospectivos por meio de Newcastle-Escala de Ottawa. No total, 298 estudos foram identificados para

triagem e 14 estudos foram selecionados. Os valores médios de distalização dos molares variaram de 1,8 mm a 6,4 mm. A inclinação distal variou de 1,658 a 11,38 graus. 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. Os aparelhos com suporte sobre MI são eficazes na distalização dos molares com movimento distal dos pré-molares com mínima ou nenhuma perda de ancoragem e inclinação distal dos dentes molares.

ALMEIDA, ALMEIDA, NANDA (2018) apresentaram um caso clínico de má oclusão assimétrica (Classe II, divisão 1) no qual um MI foi colocado na área da crista infrazigomática utilizado para correção da assimetria maxilar por meio de distalização unilateral. A biomecânica da distalização unilateral dos molares combinada com a ancoragem esquelética permitiu que resultados previstos fossem alcançados com a mínima necessidade de colaboração por parte do paciente, sem efeitos colaterais.

CHANG, LIN, ROBERTS (2019) compararam as falhas nos implantes de aço inoxidável (SS) e de ligas de titânio (TiA) colocados na crista infrazigomática. Um total de 386 pacientes foram selecionados (76 homens, 310 mulheres; idade média de 24 anos receberam MI de SS ou TiA. Todos receberam ativação imediata logo após a sua instalação, forças de 397 gramas foram aplicadas no arco superior bilateralmente por 6 meses para retrain a maxila e assim promover a correção da Classe II ou protrusão bimaxilar. Dos 772 dispositivos, 49 (6,3%) apresentaram falhas. Não houve relação significativa entre as falhas com SS ou TiA unilateral ou bilateral. A taxa global de sucesso é de 93,7%, indicando que ambos os sistemas, SS e TiA, são clinicamente aceitáveis para serem utilizados em mecânicas infrazigomáticas ou buccal shelf.

KAWAMURA & TAMAYA (2019) os mecanismos de deslizamento com MI são empregados nos últimos anos para o fechamento do espaço de extração. O objetivo deste estudo foi elucidar como e porquê o tamanho do arco afeta a movimentação dentária a longo prazo na mecânica de deslizamento. As movimentações ortodônticas foram simuladas e levadas em consideração, assim como a remodelação do osso alveolar utilizando o método de elementos finitos, no qual os brackets giravam livremente simulando assim a movimentação de distalização. A inclinação da coroa para lingual e a extrusão dos incisivos

aumentaram com a redução do tamanho do arco. Os movimentos dos dentes posteriores foram similares dentro da mecânica de retração, exceto pelos dentes anteriores, os quais apresentaram retroinclinações resultantes das forças de retração, sendo necessário o correto estudo dos vetores de força antes de planejar e começar uma retração ou distalização em massa.

SIVARAJAN *et al.* (2019) investigaram por meio de um estudo clínico randomizado de boca-dividida, o efeito da micro-osteoperforação (MOP) na retração de caninos apoiada em Mini-implantes utilizando aparelhos fixos. Trinta pacientes (sete do sexo masculino e vinte e três do sexo feminino) com média de idade de 22 anos foram distribuídos em três grupos de estudo diferentes: Grupo 1 (MOP 4 vezes por semana maxila / 8 por semana mandíbula); Grupo 2 (MOP 8-semanalmente maxila / 12-semanal mandíbula) e Grupo 3 (MOP 12-semanal maxila / 4-semanalmente mandíbula) medido em intervalos de 4 semanas durante 16 semanas. Os pacientes foram instruídos para responder questionários sobre dor (escala Likert de 5 pontos) e o impacto da dor (Escala Visual Analógica). O desfecho primário foi a quantidade de retração dos dentes caninos ao longo de 16 semanas nos locais MOP (experimental) e não-MOP (controle). A retração total média dos dentes foi de 4,16 mm com MOP e 3,06 mm. Após o ajuste das diferenças entre as mandíbulas, todos os grupos MOP exibiram uma distalização significativamente maior do que o grupo controle: 0,89 mm a mais no MOP-4 grupo, 1,08 mm mais no grupo MOP-8 e 1,33 mm mais no grupo MOP-12. Todos os pacientes relataram dor associada à MOP em até um 60%, classificando-a como moderada e 15% grave. O principal impacto dessa dor relatada foi relacionado à mastigação e fala. Os autores concluíram que o MOP pode aumentar a movimentação dentária suportada por Mini-implantes ao longo de um período de observação de 16 semanas.

4. DISCUSSÃO

4.1 Vantagens da distalização com Mini-implantes

A aplicação de Mini-implantes (Mis) nos últimos anos vem se tornando uma técnica amplamente utilizada para distalização de molares e retração anterior. Esta conduta oferece conforto para o paciente e segurança para o ortodontista como relatado por alguns autores em estudos clínicos (GELGOR, KARAMAN, BUYUKYILMAZ, 2006) e clínicos randomizados (SIVARAJAN *et al.*, 2019). Outra vantagem do uso de MIs como ancoragem temporária é que essa mecânica ortodôntica independe do uso de dentes como ancoragem, permitindo assim um maior controle nos movimentos de tração ou distalização (POLAT-OZSOY, 2008). Sendo assim, pode oferecer maior conforto para o paciente e para o ortodontista (FLORES-MIR *et al.*, 2013), assim como uma maior previsibilidade e prognósticos mais favoráveis nas diversas mecânicas. Alguns estudos de elementos finitos têm descrito os efeitos nas diferentes mecânicas e posições de MIs (YU *et al.*, 2014; SUNG *et al.*, 2015; KAWAMURA & TAMAYA, 2019), devido a sua fácil instalação os vetores de força e efeitos secundários podem ser evitados após um estudo da mecânica, uma vez que pode ser aplicado em diversos casos clínicos. Esta é uma das maiores vantagens do uso de sistemas de ancoragem temporários. As suas dimensões reduzidas, baixo custo, fácil instalação e remoção, conforto para o paciente e ser um sistema que facilita a execução de diversas mecânicas são outras vantagens atribuídas ao uso destes sistemas quando necessárias distalizações.

4.2 Desvantagens da distalização com Mini-implantes

As principais desvantagens quando usados MI são possível acometimento de nervos e vasos sanguíneos no ato cirúrgico, irritação da mucosa do palato e hiperplasia gengival devido à má higiene oral, possível fratura do MI no momento da inserção devido a um excesso de força, tendência a sofrer pequena inclinação em relação ao seu eixo no sentido da aplicação da força, incapacidade de resistir às forças de rotação, aproximação com a superfície radicular, que pode ser

tocada durante sua inserção, movimentação e afrouxamento do mini-implante e a cobertura do parafuso pela gengiva adjacente CHANG, LIN, ROBERTS (2019).

As principais complicações clínicas do uso de MIs encontram-se relacionadas em sua maioria aos seguintes aspectos conforme GELGOR, KARAMAN, BUYUKYILMAZ (2006); CHANG, LIN, ROBERTS (2019) perda de estabilidade, mucosite peri-implantar, lesão de mucosa, lesões de raízes e fratura do MI. A úlcera aftosa foi o efeito colateral com a maior incidência após a inserção do MI (30%) BLAYA *et al.* (2010).

4.3 Distalização com Mini-implantes na correção da Classe II dentária

O planejamento de dispositivos extrarradiculares têm permitido, nos últimos anos, mecânicas de maior complexidade, as quais anos atrás eram difíceis de serem realizadas sem a colaboração do paciente (GARRALDA, 2016; OZKAN & BAYRAM, 2016; CHANG, LIN, ROBERTS, 2019). Isto se dá pelo fato de que as forças de reação durante todo o processo de distalização são aplicadas nos dispositivos de ancoragem (RAVERA *et al.*, 2016). Sendo assim, é possível realizar a distalização sequencial ou em massa nas técnicas do arco reto, uma vez que os MIs extra alveolares permitem este tipo de mecânica, reduzindo assim a colaboração por parte do paciente como era necessário em mecânicas com o uso de elásticos intermaxilares ou até mesmo com os aparelhos extrabucais (ALI *et al.*, 2016; OZKAN & BAYRAM, 2016; CHANG, LIN, ROBERTS, 2019; KAWAMURA & TAMAYA, 2019).

Para a distalização de molares, LIM & HONG (2008) recomendam a instalação dos MIs entre o segundo pré-molar e o primeiro molar, mediante a utilização de sliding jigs ou molas abertas para transferir a força para uma região mais posterior. Também pode ser utilizado um MI na rafe palatina média, com a aplicação de força através de uma barra transpalatina, ou dois MIs no rebordo alveolar palatino, de forma a obter uma linha de ação de força mais próxima do centro de resistência dos molares, evitando assim a inclinação destas unidades.

A versatilidade do uso destes dispositivos permitem o desenvolvimento de novas mecânicas e associações a dispositivos adicionais as mecânicas como, por exemplo, o uso de expansores maxilares no sentido antero-posterior para permitir a distalização em massa e de corpo de alguns dentes ou conjunto de dentes, direcionando as linhas de ação de força no movimento desejado (MAINO *et al.*, 2013; NOOROLLAHIAN, ALAVI, SHIRBAN, 2016; AMASYALI, SABUNCUOGLU, OFLAZ, 2018). A associação da ancoragem esquelética em sítios de instalação seguros e controle biomecânico é potencializada com o uso de dispositivos laboratoriais customizados, como descrito anteriormente. Dessa forma, alguns relatos de movimentações complexas como uma distalização com amplitude superior a 4 mm, mesmo em indivíduos braquifaciais severos, é um movimento viável e que, muitas vezes, simplificam os próximos passos da biomecânica, permitindo uma abordagem diferente dos casos clínicos quando necessário (MAINO *et al.*, 2013; NOOROLLAHIAN, ALAVI, SHIRBAN, 2016; AMASYALI, SABUNCUOGLU, OFLAZ, 2018).

4.4 Efeitos periodontais durante a distalização com Mini-implantes

Para a realização da cirurgia de inserção dos MIs é necessário que se realize um bom planejamento cirúrgico, confecção de um guia cirúrgico composto por modelos de gessos e radiografias podem diminuir os danos periodontais (CHANG, LIN, ROBERTS, 2019). A avaliação clínica preliminar, com palpação digital do vestibulo, para identificação das raízes dos dentes, raio x da região ou tomografias computadorizadas da região permitem o estudo detalhado da região onde serão instalados os MIs, diminuindo assim o risco de alterações periodontais (GELGOR, KARAMAN, BUYUKYILMAZ, 2006).

O procedimento cirúrgico de inserção dos MIs deve ser iniciado com a aplicação da anestesia, a qual, conforme GELGOR, KARAMAN, BUYUKYILMAZ (2006) não deve ser profunda (máximo 1/4 a 1/5 do tubete) a fim de se permitir que o paciente relate qualquer desconforto (dor) que pode vir a ser um indicativo de contato da broca ou do MI com o ligamento periodontal dos dentes vizinhos, produzindo efeitos periodontais indesejáveis.

4.5 Ativação imediata para distalização

A diferença dos Mis com os implantes dentais se dá pelo fato dos implantes exigirem alguns meses para a sua instalação e posterior reabilitação com próteses, uma vez que a proliferação celular torna a superfície do implante dentário (titânio) em uma matriz mineralizada para promover uma integração óssea, a qual oferece resistência mecânica e biológica (CHANG, LIN, ROBERTS, 2019). Mas, atualmente, devido ao estudo do design e diversas pesquisas que proporcionam informações importantes aos sistemas de ancoragem de implantes dentários (RAVERA *et al.*, 2016). Têm-se desenvolvido materiais e técnicas que podem receber carga imediata, de igual maneira que nos MIs onde cargas imediatas podem ser aplicadas, sempre que se respeite características como o local de instalação, resistência mecânica (mínimo 20 Newtons) instalação e planejamento na maxila e mandíbula (ALI *et al.*, 2016). Alguns profissionais indicam que as forças podem ser aplicadas após três dias da instalação dos MIs, já outros autores preferem aguardar no mínimo 21 a 40 dias. O conceito de ativação imediata é o tempo de espera para realizar a carga necessária para o movimento que, hoje em dia, têm sido demonstrado que pode ser um curto intervalo, inclusive sendo recomendável o uso de ativação imediata logo após a instalação dos dispositivos (CHANG, LIN, ROBERTS, 2019).

4.6 Vetores de força resultantes da distalização com Mini-implantes

Os vetores de força e mecânicas a serem utilizadas nos diferentes casos clínicos devem ser estudadas, pois efeitos colaterais e reações indesejáveis podem aparecer no decorrer do tratamento. Sendo assim, é fundamental que a determinação do local, força necessária, vetores de força, qualidade óssea e dispositivos sejam planejados antes da aplicação das mecânicas ortodônticas, permitindo o sucesso da mesma (YU *et al.*, 2014; FELICITA, 2017; KAWAMURA & TAMAYA, 2019). Fatores como os vetores de força, a direção na qual serão instalados, devem ser, de forma geral, resistentes as direções de forças que serão aplicadas para realizar as movimentações ortodônticas sem apresentar efeitos adversos ou indesejáveis (FELICITA, 2017).

5. CONCLUSÃO

Ao longo dos anos, a ortodontia evoluiu de forma positiva com a introdução dos mini-implantes (Mis) nas biomecânicas, especialmente nos tratamentos de ancoragem máxima e pela necessidade de retração em massa. Os MIs apresentam características altamente biocompatíveis, permitindo o uso dos mesmos nas mais diversas situações clínicas.

Dentro das vantagens do uso de MIs entram-se as suas dimensões reduzidas, baixo custo, fácil instalação e remoção, conforto para o paciente e ser um sistema que facilita a execução de diversas mecânicas.

O design, o tamanho, o local de inserção, a biomecânica e a seleção do paciente, são critérios de vital importância a serem considerados antes de toda mecânica com auxílio de dispositivos de ancoragem temporária, oferecendo vantagens na distalização não só para o ortodontista, como maior conforto para o paciente.

O conhecimento anatômico por parte do ortodontista é de grande importância na hora da instalação dos Mis, além disto, complicações decorrentes de higiene deficiente são as principais desvantagens quando se planeja o uso de MIs nas diversas mecânicas ortodônticas.

As distalizações associadas a MIs permitem distalizações sequenciais ou em massa dependendo do diagnóstico e plano de tratamento de cada caso clínico.

Um correto planejamento, estudo clínico e radiográfico da região são necessários antes da instalação dos MIs, pois desta forma os efeitos colaterais no que respeita ao periodonto são diminuídos. Evitando assim possíveis alterações periodontais decorrentes da instalação, mecânicas ortodônticas ou perda de MIs devido a infecções ou inflamações.

A ativação imediata em MI para movimentações ortodônticas pode ser realizada assim que atingido um torque mínimo de instalação e estabilidade primária.

Um correto planejamento dos vetores de força deve ser planejado pois angulações indesejáveis podem resultar em mudanças no plano oclusal, intrusão ou extrusão de dentes. Adicionalmente, no controle e dissipação das forças, o uso de dispositivos adicionais como os power arms ou Jigs resultam em vetores de força mais paralelos ao centro de resistência, permitindo movimentos de translação ou de corpo mais controlados e sem efeitos indesejáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-SIBAIE, S.; HAJEER, M. Y. Assessment of changes following en-masse retraction with mini-implants anchorage compared to two-step retraction with conventional anchorage in patients with class II division 1 malocclusion: a randomized controlled trial. **Eur J Orthod**, v. 36, n. 3, p. 275 - 283, 2014.

ALI, D.; MOHAMMED, H.; KOO, S. H.; KANG, K. H.; KIM, S. C. Three-dimensional evaluation of tooth movement in Class II malocclusions treated without extraction by orthodontic mini-implant anchorage. **Korean J Orthod**, v. 46, n. 5, p. 280 - 289, 2016.

ALMEIDA, M. R. Biomecânica de distalização dentoalveolar com Mini-implantes extra-alveolares em paciente Classe I com biprotrusão. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 16, n. 6, p. 61 - 67, 2017.

ALMEIDA, M. R. D. Mini-implantes extra-alveolares no tratamento das assimetrias em Ortodontia. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 17, n. 3, p. 79 - 92, 2018.

ALMEIDA, M. R.; ALMEIDA, R. R.; NANDA, R. Biomechanics of extra-alveolar mini-implant use in the infrazygomatic crest area for asymmetrical correction of class II subdivision malocclusion. **APOS Trends in Orthodontics**, v. 8, p. 110 - 118, 2018

AMASYALI, M.; SABUNCUOGLU, F. A.; KARACAY, S.; DOGRU, M.; ALTUG, H. Combined Use of Retraction and Torque Arch with Mini-Screws: A Cephalometric Study. **Turk J Orthod**, v. 31, n. 1, p. 1 - 6, 2018.

AMASYALI, M.; SABUNCUOGLU, F. A.; OFLAZ, U. Intraoral Molar Distalization with Intraosseous Mini Screw. **Turk J Orthod**, v. 31, n. 1, p. 26 - 30, 2018.

ANDRÉ, C. B.; GEORGEVICH, J. C.; BOZELLI, J. V.; GEORGEVICH, J. R.; BIGLIAZZI, R. Screw-dis (dispositivo com parafuso distalizador e ancoragem esquelética) para o tratamento da classe II. **Prosthes. Lab. Sci.**, v. 1, n. 1, p. 49 - 56, 2011.

BAEK, E. S.; HWANG, S.; KIM, K. H.; CHUNG, C. J. Total intrusion and distalization of the maxillary arch to improve smile esthetics. **Korean J Orthod**, v. 47, n. 1, p. 59 - 73, 2017.

BECHTOLD, T. E.; KIM, J. W.; CHOI, T. H.; PARK, Y. C.; LEE, K. J. Distalization pattern of the maxillary arch depending on the number of orthodontic miniscrews. **Angle Orthod**, v. 83, n. 2, p. 266 - 273, 2013

BLAYA, M. G.; BLAYA, D. S.; GUIMARÃES, M. B.; HIRAKATA, L. M.; MARQUEZAN, M. Patient's perception on mini-screws used for molar distalization. **Revista Odontolôgica**, v. 25, p. 266 - 270, 2010.

CAMPUZANO, A. M.; SIEGERT, M.; REY, D. Distalización con el C-DFD modificado con mini-tornillos. Reporte de caso. **Rev CES Odont**, v. 27, n. 2, p. 131 - 141, 2014.

CELEBI, A. Mini-screw supported molar distalization: A new method. **Journal of Orthodontic Research**, v. 3, n. 3, p. 199 - 203, 2015.

CHANG, C. H.; LIN, J. S.; ROBERTS, W. E. Failure rates for stainless steel versus titanium alloy infrazygomatic crest bone screws: A single-center, randomized double-blind clinical trial. **Angle Orthod**, v. 89, n. 1, p. 40 - 46, 2019.

CHUNG, K. R.; CHOO, H.; KIM, S. H.; NGAN, P. Timely relocation of mini-implants for uninterrupted full-arch distalization. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 138, n. 6, p. 839 - 849, 2010.

DESHMUKH, S. V.; VADERA, K. J. Nonextraction treatment with en-masse distalization of maxillary dentition using miniscrews. **Journal of Indian Orthodontic Society**, v. 52, n. 3, p. 204 - 209, 2018.

ESCOBAR, Y. Z.; SAMPER, F. J. M. Micro-osteoperforations for accelerating tooth movement during canine distalization, split-mouth study. Case report. **Revista Mexicana de Ortodoncia**, v. 5, n. 4, p. 201 - 209, 2017.

FELICITA, A. S. Quantification of intrusive/retraction force and moment generated during en-masse retraction of maxillary anterior teeth using mini-implants: A conceptual approach. **Dental Press J Orthod**, v. 22, n. 5, p. 47 - 55, 2017.

FLORES-MIR, C.; MCGRATH, L.; HEO, G.; MAJOR, P. W. Efficiency of molar distalization associated with second and third molar eruption stage. **The Angle Orthodontist**, v. 83, n. 4, p. 735 - 742, 2013.

FREIRE-MAIA, B.; PEREIRA, T. J.; RIBEIRO, M. P. Distalization of impacted mandibular second molar using miniplates for skeletal anchorage: Case report. **Dental Press J Orthod**, v. 16, n. 4, p. 132-6, 2011.

GARCIA, R. R.; ROGER W. F. MOREIRA, R. W. F.; LUIS G. J. PAIVA, L. G. J.; ESTRELA, C. B.; GARCIA, G. R. Mini-implant anchorage for distal movement of mandibular molars. **Rev Odontol Bras Central**, v. 21, n. 60, p. 2 - 5, 2013.

GARRALDA, V. J. S. Simultaneous Intrusion and Distalization Using Miniscrews in the Maxillary Tuberosity. **J Clin Orthod**, v. 50, n. 10, p. 605 - 612, 2016.

GELGOR, I. E.; KARAMAN, A. I.; BUYUKYILMAZ, T. Use of the intraosseous screw for unilateral upper molar distalization and found well balanced occlusion. **Head Face Med**, v. 2, n. 3, p. 38 - 46, 2006.

GOEL, M.; HOLLA, A.; MITTAL, R.; SAHOO, S. An innovative technique to distalize maxillary molar using microimplant supported rapid molar distalizer. **Dental Hypotheses**, v. 4, n. 3, p. 92 - 96, 2013.

GOYAL, A.; JYOTHIKIRAN, H.; PATEL, V.; SHIVALINGA, B. M. Mini-implant supported molar distalization. **Journal of Dental Implants**, v. 2, n. 2, p. 136-140, 2012.

GÜRAY, E.; UCAR, F. I.; GUL, N. Distalization with the miniscrew-supported EZ Slider auxiliary. **J Clin Orthod**, v. 48, n. 4, p. 238 – 247, 2014.

GURGEL, J. A.; PINZAN-VERCELINO, C. R.; BRAMANTE, F. S.; RIVERA, A. P. Distalization of maxillary molars using a lever arm and mini-implant. **Orthodontics (Chic.)** v. 14, n. 1, p. 140 - 149, 2013.

HAKAMI, Z.; CHEN, P. J.; AHMIDA, A.; JANAKIRAMAN, N.; URIBE, F. Miniplate-Aided Mandibular Dentition Distalization as a Camouflage Treatment of a Class III Malocclusion in an Adult. **Case Rep Dent**, v. 12, n. 1, p. 1-9, 2018

JUNG, M. H. A comparison of second premolar extraction and mini-implant total arch distalization with interproximal stripping. **Angle Orthod**, v. 83, n. 4, p. 680 - 685, 2013.

KAWAMURA, J.; TAMAYA, N. A finite element analysis of the effects of archwire size on orthodontic tooth movement in extraction space closure with miniscrew sliding mechanics. **Prog Orthod**, v. 20, n. 1, p. 1 - 6, 2019.

LIM, S. M.; HONG, R. K. Distal movement of maxillary molars using a lever-arm and mini-implant system. **Angle Orthod**, v. 78, n. 1, p. 167 - 175, 2008.

MAINO, G.; MARIANI, L.; BOZZO, I.; MAINO, G.; CAPRIOGLIO, A. Maxillary molar distalization with MGBM-system in class II malocclusion. **J Orthod Sci**, v. 2, n. 3, p. 101 - 108, 2013.

MARIGO, G.; MARIGO, M. Tratamento da Classe II, divisão 1 com auxílio de ancoragem esquelética - relato de caso. **Orthodontic Science and Practice**, v. 5, n. 19, p. 416 - 423, 2012.

MATJE, P. R. B.; MENEZES, L. M. M.; LIMA, E. M. S. Biomechanical strategies for distalization with skeletal anchorage. **Revista gaúcha de odontologia**, v. 18, n. 2, p. 24 - 31, 2014.

MÉNDEZ, O. F. S.; GARCÍA, G. G.; RUÍZ, D. R.; GUZMÁN, V. G. I. Corrective treatment of a moderate class I bimaxillary dentoalveolar protrusion: bimaxillary dentoalveolar distalization with mini-screws. **Rev Mex Ortodon**, v. 6, n. 2, p. 98 -104, 2018.

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.

NOOROLLAHIAN, S.; ALAVI, S.; SHIRBAN, F. Bilateral en-masse distalization of maxillary posterior teeth with skeletal anchorage: a case report. **Dental Press J Orthod**, v. 21, n. 3, p. 85 - 93, 2016.

OBERTI, G.; KING, D.; VILLEGAS. B, C.; SIERRA, A. Alternative Treatment for distalizing molars with a traspalatina bar anchored to a mini-implant. **Rev. CES Odont**, v. 23, n. 2, p. 73 - 8, 2010.

OZ, A. A.; ARICI, N.; ARICI, S. The clinical and laboratory effects of bracket type during canine distalization with sliding mechanics. **Angle Orthod**, v. 82, n. 2, p. 326 - 332, 2012.

OZKAN, S.; BAYRAM, M. Comparison of direct and indirect skeletal anchorage systems combined with 2 canine retraction techniques. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 150, n. 5, p. 763 - 770, 2016.

POLAT-OZSOY, O. The Use of Intraosseous Screw for Upper Molar Distalization: A Case Report. **Eur J Dent**, v. 2, n. 2, p. 115 - 121, 2008.

RAVERA, S.; CASTROFLORIO, T.; GARINO, F.; DAHER, S.; CUGLIARI, G.; DEREGIBUS, A. Maxillary molar distalization with aligners in adult patients: a multicenter retrospective study. **Prog Orthod**, v. 17, p. 1 - 9, 2016.

SHEN, P.; XU, W. F.; MA, Z. G.; ZHANG, S. Y.; ZHANG, Y. Case studies on local orthodontic traction by minis-implants before implant rehabilitation. **Int J Clin Exp Med**, v. 8, n. 5, p. 178 - 184, 2015.

SUNG, E. H.; KIM, S. J.; CHUN, Y. S.; PARK, Y. C.; YU, H. S.; LEE, K. J. Distalization pattern of whole maxillary dentition according to force application points. **Korean J Orthod**, v. 45, n. 1, p. 20 - 28, 2015.

SVERZUT, C. E.; TRIVELLATO, A. E.; SVERZUT, A. T.; ARAÚJO, R. T.; JACOB, E. S. Distal Movement of Lower Molars with Miniplate Anchorage. **J Clin Orthod**, v. 49, n. 10, p. 654 - 658, 2015.

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 - 232, 2015.

UPADHYAY, M.; YADAV, S.; NAGARAJ, K.; URIBE, F.; NANDA, R. Mini-implants vs fixed functional appliances for treatment of young adult Class II female patients: a prospective clinical trial. **Angle Orthod**, v. 82, n. 2, p. 294 - 303, 2012.

WALTER, A. Mandibular molar distalization using retromolar bone anchorage microscrews and punch method. **Revista española de ortodoncia**, v. 40, n. 4, p. 253 - 268, 2010.

YU, I. J.; KOOK, Y. A.; SUNG, S. J.; LEE, K. J.; CHUN, Y. S.; MO, S. S. Comparison of tooth displacement between buccal mini-implants and palatal plate anchorage for molar distalization: a finite element study. **Eur J Orthod**, v. 36, n. 4, p. 394 - 402, 2014.