

FACSETE – FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS

LUCIANA LERNER GOLDENBERG

**MINI-IMPLANTES COMO DISPOSITIVOS DE ANCORAGEM NA
RETRAÇÃO ANTERIOR**

CURITIBA

2018

LUCIANA LERNER GOLDENBERG

**MINI-IMPLANTES COMO DISPOSITIVOS DE ANCORAGEM NA
RETRAÇÃO ANTERIOR**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas (FACSETE), como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. Dra. Aldrieli R. Ambrosio

CURITIBA

2018

Goldenberg, Luciana.

Mini-implantes como dispositivos de ancoragem na retração anterior / Luciana Lerner Goldenberg. - 2018.

Número de f. 25

Orientadora: Prof. Dra. Aldrieli Regina Ambrosio

Monografia (Especialização) – Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas, 2018.

1. Ortodontia 2. Ancoragem 3. Mini-implantes 4. Retração Anterior

I. Título.

II. Aldrieli Regina Ambrosio

FACSETE – FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS

Monografia intitulada “**Mini-implantes como Dispositivos de Ancoragem na Retração Anterior**” de autoria da aluna Luciana Lerner Goldenberg, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Profa Dra Aldrieli Regina Ambrosio – Orientadora

Prof. Msc Marcello Salloume Semaan

Prof. Msc Hassan Isber – Coordenador

Curitiba, 5 de abril de 2018

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e avós pelo apoio e colaboração constante ao longo dessa trajetória e que tornaram esse momento possível.

A todos os professores do curso de especialização por terem compartilhado seus ensinamentos e sabedorias em todos os momentos.

RESUMO

Os mini-implantes são dispositivos cada vez mais utilizados na prática clínica, auxiliando o ortodontista em diferentes momentos clínicos. Uma etapa importante e crítica do tratamento ortodôntico é o fechamento de espaços com a retração dos dentes anteriores. Nestas situações os mini-implantes podem ser empregados. Este estudo é uma revisão de literatura com objetivo de discutir a aplicação de mini-implantes no controle de ancoragem durante o fechamento de espaços, abordando suas variações de posicionamento, os vetores de força de retração, a força ideal, e outros fatores que devem ser controlados para a obtenção de sucesso no tratamento.

Palavras-chaves: Ortodontia, Procedimentos de Ancoragem Ortodôntica, Técnicas de Movimentação Dentária.

ABSTRACT

Mini-implants are devices increasingly used in clinical practice, they are applied by the orthodontist at different clinical times. An important and critical step in orthodontic treatment is spaces closure with retraction of the anterior teeth. In these situations mini-implants can be employed. This study is a literature review to discuss the mini-implants application in the anchorage control during space closure, addressing its positioning variations, vectors of retraction force, ideal force, and other factors that must be controlled for success in treatment.

Keywords: Orthodontics, Orthodontic Anchorage Procedures, Tooth Movement Techniques.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	PROPOSIÇÃO.....	3
3.	REVISÃO DE LITERATURA.....	4
4.	DISCUSSÃO.....	12
5.	CONCLUSÃO.....	16
	REFERÊNCIAS.....	17

1 INTRODUÇÃO

A Ortodontia ao longo dos anos sempre buscou novas técnicas e acessórios que otimizassem o tratamento ortodôntico a fim de obter um resultado satisfatório, tanto funcional quanto estético. E, desde que os aparelhos pré-ajustados se tornaram rotina na prática clínica, a mecânica de deslize durante a fase de retração anterior tem sido cada vez mais utilizada. No entanto diante desse tipo de mecânica surgem algumas variáveis que precisam ser controladas, tais como: perda de ancoragem dos dentes posteriores, inclinações e rotações dentárias indesejáveis (PARK; KWON, 2004).

A ancoragem ortodôntica constitui na habilidade em prevenir o deslocamento de um grupo de dentes, enquanto possibilita o movimento de outro dente ou grupo de dentes. Este mecanismo está embasado na terceira lei de Newton, a qual atesta que para cada ação existe uma reação igual e oposta; ao aplicar forças distais para a retração dos dentes anteriores existe uma força, na maioria das vezes indesejável, contrária de mesma magnitude agindo nas unidades posteriores de ancoragem em direção mesial (THIESEN; REGO; SHIMIZU, 2005). O desafio em casos de biprotrusão tratados com extração de quatro pré-molares consiste em controlar a ancoragem, possibilitando retração dos dentes anteriores sem efeitos nos dentes posteriores. O mesmo vale para casos de má oclusão dentária ou esquelética de classe II com extração de pré-molares da arcada superior onde necessita de controle vertical e horizontal dos dentes. O controle de ancoragem irá determinar a magnitude da retração anterior desejada.

Em busca da ancoragem durante a fase de retração do segmento anterior podem ser usados diferentes dispositivos. No entanto, além de diversos efeitos colaterais, esses dispositivos dificilmente alcançam a ancoragem absoluta às vezes necessária. Ao retrair os dentes anteriores, é exigido alto controle de torque, de inclinação axial dos caninos e controle vertical dos dentes anteriores. Os mini-implantes são bem indicados em casos de pacientes pouco colaborativos com outros dispositivos, em que seja necessária ancoragem máxima ou quando a

ancoragem está comprometida por número reduzido de elementos dentários, raízes com reabsorção radicular ou com doença periodontal ou plano oclusal inclinado na região anterior (ROSA JÚNIOR *et al.*, 2017).

Este artigo tem por finalidade realizar uma revisão de literatura para discutir a aplicação clínica e configuração do sistema de forças de mini-implantes utilizados para a retração de dentes anteriores.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre a aplicação de mini-implantes no controle de ancoragem durante a retração dos dentes anteriores para fechamento de espaços, abordando suas variações de posicionamento, os vetores de força de retração, a força ideal, e outros fatores que devem ser controlados para a obtenção de sucesso no tratamento.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Park e Kwon (2004) apresentaram três casos para demonstrar a eficiência dos mini-implantes no controle de ancoragem durante a retração dos dentes anteriores. No primeiro caso foram instalados mini-implantes bilaterais na maxila entre o segundo pré-molar e o primeiro molar, já no segundo caso, foram feitas 4 extrações de primeiros pré-molares, retração convencional na arcada superior com uso de barra transpalatina para ancoragem e, como era exigida ancoragem máxima na mandíbula, instalados mini-implantes entre os primeiros e segundos molares inferiores. No terceiro caso, foi realizada a extração dos primeiros pré-molares superiores e instalados mini-implantes entre o segundo pré-molar e os primeiros molares superiores e extração dos segundos pré-molares inferiores e instalação dos mini-implantes entre os primeiros e segundos molares inferiores para controle vertical dos molares durante a retração dos dentes anteriores. Como resultados obtidos, obteve-se retração de 7 e 13 mm nos casos 1 e 3, respectivamente; no caso 2 os mini-implantes foram importantes no controle vertical dos dentes posteriores, propiciando melhora do perfil facial. O estudo pôde comprovar a eficácia dos mini-implantes na retração anterior tanto na maxila quanto na mandíbula sem perda de ancoragem.

Thiesen, Rego e Shimizu (2005) realizaram uma análise dos tipos de ancoragem disponíveis para o fechamento de espaços durante o tratamento ortodôntico. Foi dividido em ancoragem intrabucal, que faz uso de estrutura dentária, óssea e muscular e extrabucal, que faz uso de apoios no crânio e/ou pescoço. A ancoragem foi dividida em três grupos de acordo com Burstone, Marcotte e Nanda; o grupo A exige movimentação nula ou mínima dos dentes posteriores, o grupo B permite mesialização de até 50% dos dentes posteriores no espaço da extração e o grupo C permite mesialização do segmento posterior de 75% ou mais. Os métodos de controle de ancoragem levam em conta as forças aplicadas, o momento, a distribuição e o controle de forças. Os autores concluíram que a etapa de fechamento de espaços é essencial para a finalização do tratamento ortodôntico e

que a ancoragem deve ser controlada e monitorada a fim de gerar resultados satisfatórios.

Park, Jeong e Kwon (2006) avaliaram as taxas de sucesso e variáveis que afetassem o sucesso clínico dos mini-implantes de variados tipos como dispositivos de ancoragem. A amostra consistiu de 87 pacientes totalizando 227 mini-implantes, separados em 4 tipos (A, B, C e D) variando em comprimento e diâmetro. Houve padronização da angulação dos dispositivos instalados: 30 a 40° em relação ao longo eixo do dente na maxila, 10 a 20° na mandíbula e 90° na região retromolar. As variáveis clínicas foram divididas em tres categorias abrangendo o mini-implante (tipo, comprimento, diâmetro), fatores do hospedeiro (idade e sexo) e fatores ligados a gestão dos mini-implantes (método de força aplicada, início da aplicação de força). Ainda foram divididos para o estudo em 4 grupos dependendo de sua posição ocluso-gengival e usados 4 diferentes métodos de aplicação de força. A taxa de sucesso obtida foi de 91,6% em um período de 15 meses de aplicação de forças sobre os mini-implantes sem diferenças significantes entre os 4 tipos analisados; não houve co-relação da taxa de sucesso com o método de força aplicada; mini-implantes com mobilidade e inflamação da região mostraram significativa taxa de insucesso, assim como implantes localizados na mandíbula tiveram menores taxas de sucesso em relação à maxila.

Chung *et al.* (2007), em relato de caso clínico, mostrou paciente submetida ao tratamento ortodôntico com 4 extrações devido à biprotrusão, utilizando 4 mini-implantes denominados *C-implant*, idealizados pelos autores para demonstrar sua eficiência na retração anterior sem o uso de bráquetes ou bandas nos dentes posteriores. Este possui estabilidade primária através da osteointegração e secundariamente através da retenção mecânica, sendo assim possui retenção suficiente para controlar o torque e resistir aos componentes rotacionais de força, controlando os movimentos dentários. A mecânica consiste em instalar bráquetes pré-ajustados *slot .022"* nos dentes anteriores da maxila e mandíbula e quando no arco *.016 x .022"* de aço, utilizar elásticos entre o gancho soldado na distal dos laterais e o mini-implante; na maxila o arco *.017 x .025"* de aço foi utilizado para finalizar a retração e controlar o torque. O resultado final do tratamento após 18 meses foi satisfatório, obtendo retração e intrusão dos dentes anteriores da maxila.

Foi obtida classe I de caninos e mantida a classe I de molares, apesar de notada movimentação vertical e mesial durante a retração anterior. O tratamento possibilitou melhora da estética facial, melhora da angulação dos incisivos e posição dos lábios em repouso.

Brandão e Mucha (2008), em estudo realizado mediante questionário a pacientes submetidos ao tratamento com mini-implantes para retração anterior, verificaram a aceitação e opinião dos pacientes sobre o tratamento. Foram selecionados 10 pacientes adultos cujo tratamento foi baseado na extração de 4 primeiros pré-molares, devido à biprotrusão, à falta de espaço para a disposição dentária e ao perfil convexo. Foram dispostos 4 mini-implantes, entre os segundos pré-molares e primeiros molares, com necessidade de ancoragem máxima. Diante do questionário foi perguntando sobre aceitação, adaptabilidade, desconforto, sensibilidade dolorosa e tolerância aos mini-implantes. Pôde-se concluir que: 90% dos pacientes estavam satisfeitos; metade dos pacientes se preocupou com o tempo de cirurgia e durante a instalação relataram que a sensação mais desagradável foi a da colocação do mini-implante, seguida da picada da injeção, sensação da anestesia e demora do procedimento; 40% não relataram nenhum desconforto após a instalação, outros 40% relataram dificuldade de higienização, 10% deles relataram desconforto à mastigação, e outros 10% a apreensão psicológica; o tempo médio de adaptação variou de 3 a 10 dias, de forma geral houve boa aceitação e adaptação ao tratamento proposto.

Upadhyay, Yadav e Patil (2008) realizaram um estudo com base na análise cefalométrica antes e depois da retração anterior. Foram selecionados 30 pacientes que requeriam alta ancoragem após extração dos primeiros pré-molares superiores, separados em dois grupos de 15, sendo o primeiro utilizado o método com mini-implantes para a retração anterior em massa e o segundo usado o método tradicional de ancoragem. A posição horizontal, vertical e angulação dos incisivos e molares foram avaliados cefalometricamente antes e depois da retração. Os resultados mostraram significantes diferenças: o grupo 2 obteve inclinação distal maior e movimentação mesial do molar; a taxa de retração dos incisivos não teve diferenças significativas entre os grupos. O sistema de retração anterior com mini-

implantes se fez satisfatório, sem perdas de ancoragem tanto no sentido ântero posterior quanto no sentido vertical.

Upadhyay, Yadav e Nanda (2010) realizaram estudo cujo objetivo foi demonstrar a eficiência dos mini-implantes no controle vertical dos dentes posteriores durante a retração em massa dos dentes anteriores. Três casos de biprotrusão tratados com extrações dos 4 primeiros pré-molares foram apresentados; os mini-implantes instalados entre as raízes dos primeiros molares e segundos pré-molares de cada quadrante e inseridas molas fechadas pré-calibradas de níquel-titânio do implante ao gancho colocado no arco na região distal do incisivo lateral. Os três casos apresentaram resultados satisfatórios ao final do tratamento, alcançando mais de 8 mm de retração dos dentes anteriores com excelente controle sagital e vertical dos molares, reduzindo a protrusão dentária, atenuando a convexidade do perfil facial e ainda, em consequência da leve intrusão sofrida pelos dentes posteriores, rotação anti-horária da mandíbula resultando em diminuição da altura facial ântero-inferior

Valarelli *et al.* (2010), em relato de caso clínico utilizando os mini-implantes como recurso de ancoragem absoluta na retração anterior, puderam avaliar o planejamento, a biomecânica e fatores determinantes para o sucesso do tratamento. A paciente do gênero feminino de 41 anos apresentava como características da oclusão: má oclusão de Classe II de Angle, subdivisão esquerda, linha média inferior desviada para esquerda 4 mm. O tratamento consistiu de extração do primeiro pré-molar superior direito, primeiro molar superior esquerdo e segundo pré-molar inferior direito e mini-implantes instalados, um na distal do dente 16 e outro na mesial do dente 27. Por esse caso exigir uma ancoragem máxima, os mini-implantes permitiram a retração e o total fechamento do espaço das extrações sem que houvesse mesialização dos molares. Por ter sido realizado um protocolo não convencional de extrações assimétricas extraíndo o dente 26, o controle de ancoragem se tornou um desafio ainda maior, inviabilizando os métodos tradicionais como AEB, barra transpalatina e elásticos intermaxilares. Como conclusão desse estudo pode se afirmar a eficácia dos mini-implantes ao fornecer ancoragem durante a retração dos dentes anteriores, além de otimizar o tratamento, tornando-o mais rápido e previsível.

Ruellas, Pithon e Santos (2012) compararam três diferentes tipos de retração de caninos: método de retração com elástico em cadeia diretamente ligado ao bráquete, elástico em cadeia ligado ao gancho do bráquete e elástico em cadeia do *sliding jig* ao mini-implante. Para realizar o estudo, foi utilizado manequim odontológico montado em classe I biprotruso com exodontia dos primeiros pré-molares. A retração foi realizada em fio 0.018" e 0.019 x 0.026" de aço inoxidável. Como resultado pôde-se observar que o método de *sliding jig*/mini-implante em ambos os fios demonstrou menor extrusão dos incisivos e menor inclinação distal do canino durante a retração; já a retração com o elástico em cadeia ligado diretamente ao bráquete apresentou maior inclinação do canino e extrusão dos incisivos comparado aos demais métodos. O fato de apresentar o maior índice de extrusão se explica pela ação de forças desse método ser mais oclusal que os demais, assim como obteve uma extrusão maior no fio 0.018" de aço inoxidável por esse ser mais flexível que o 0.019 x 0.026". Em contrapartida, o método do *sliding jig* acoplado ao mini-implante apresenta maior proximidade da linha de ação de força ao centro de resistência dos dentes permitindo menor extrusão dos dentes anteriores e menor inclinação dos caninos durante a retração. Como conclusão desse estudo pode se dizer que o método *sliding jig*/mini-implante teve maior controle mecânico na retração e que arcos mais espessos proporcionam maior estabilidade vertical e menor inclinação dos caninos.

Monga, Kharbanda e Samrit (2016), diante de estudo realizado, avaliaram 18 pacientes com biprotrusão dental com extração dos primeiros pré-molares e necessidade de ancoragem total, utilizando mini-implantes para a retração em massa. A busca da ancoragem máxima em casos de biprotrusão é necessária pois normalmente esses pacientes já se encontram em classe I de molar e, embora existam outras formas de ancoragem como o aparelho extrabucal, que aplica forças intermitentes e necessita de pré-requisitos para ser indicado, os mini-implantes são substitutos mais eficientes. Em casos envolvendo forças ortodônticas maiores, opta-se por ancoragem indireta com intuito de diminuir casos de peri-implantite e perda do acessório.

Os mini-implantes foram instalados entre o segundo pré-molar e primeiros molares com ancoragem indireta a esses por meio de conexão com fio em tubo

auxiliar. Os estudos apontam valores e vantagens da ancoragem direta com mini-implantes mas pouco se relata sobre a ancoragem indireta; esta tem vantagens quando há uso de força excessiva sobre o acessório, podendo causar afrouxamento ou até perda do mesmo. Quando os mini-implantes não podem ser colocados na mesma altura ou local em ambos os lados, o interessante é fazer uso dos mini-implantes para ancoragem indireta, já que a ancoragem direta poderia gerar forças desiguais alterando o plano oclusal. O estudo conclui que a ancoragem direta e indireta com mini-implantes apresentou resultados similares em relação a perda de ancoragem e que a ancoragem indireta é bem considerada quando não há indicações clínicas para a ancoragem direta.

Brar e Dua (2017) realizaram um estudo a partir do método dos Elementos Finitos para avaliar o nível de estresse e o padrão de distribuição no implante, dentes e periodonto e assim identificar o melhor sítio de instalação dos mini-implantes e sistema de forças para a retração em massa. A partir de três modelos tridimensionais da maxila com extração de primeiros pré-molares foram colocados implantes em diferentes angulações (45°, 60° e 75°) e para cada modelo aplicado forças de 150, 200, 250 e 300g. No implante foi observado maior nível de tensão na cabeça do implante e conforme aumentava a angulação dos mini-implantes, a tensão migrava gradualmente em direção ao colar. No osso cortical o nível máximo de estresse foi observado a 45°, distal ao implante; no osso esponjoso o padrão de distribuição foi observado na superfície distal do implante a angulação de 45°, na superfície superior do implante a 60° e na superfície mesial do implante a 75°; nos dentes a tensão máxima foi vista na interface entre o bráquete e o dente na região mesio-gengival do segundo pré-molar e disto-gengival do canino e no ligamento periodontal as tensões máximas na angulação de 45° dos mini-implantes foi em torno do ápice da raiz do incisivo lateral decrescendo ao longo de sua raiz até atingir valores mínimos na região cervical, seguido do canino e incisivo central. Com base nos resultados obtidos o estudo concluiu que: a força ideal para a retração em massa utilizando mini-implantes varia de 200 a 250g, níveis de força na faixa de 300g podem produzir efeitos deletéreos sobre dentes e estruturas adjacentes, a angulação mais favorável para instalação do mini-implante será de 60° pelo fato de produzir tensões máximas mais baixas diante de qualquer carga e ainda possibilitar maior estabilidade primária quando instalado obliquamente.

Felicita (2017) buscou, por meio de cálculos matemáticos, determinar a força ideal necessária para a retração/intrusão dos dentes anteriores com o uso de mini-implantes. Diante da análise das variáveis que são a posição do mini-implante e O tamanho do gancho acoplado ao arco, pode-se obter momentos e forças resultantes diferentes, devido à diferença de angulação da força aplicada. A força ótima obtida no estudo foi de 212g; no entanto, a força resultante ótima é obtida quando é aplicada em um ângulo de 5 a 16° em relação ao plano oclusal, respeitando os limites fisiológicos.

Nishigawa *et al.* (2017), por meio de relato de um caso clínico de biprotrusão dentária com extração de 4 pré-molares, analisaram o uso de mini-implantes como forma de ancoragem na retração anterior. Paciente biprotruso, em má oclusão de Classe II de Angle e perfil convexo, optou-se por realizar a retração com mini-implantes na arcada superior e na arcada inferior a retração convencional sem ancoragem para promover mesialização dos dentes posteriores. O objetivo do tratamento foi proporcionar uma melhora no perfil facial, estética do sorriso, além de obter relação de Classe I de caninos e molares e oclusão adequada. Pôde-se concluir que o uso de mini-implantes em casos de má-oclusão de Classe II de Angle torna o tratamento simples e eficaz além de proporcionar ancoragem absoluta. Além de resultados previsíveis, não depende da colaboração do paciente e é de grande aceitação pelo fato de ser um tratamento estético e não exigir o uso de aparelhos extrabuciais.

Rizk *et al.* (2017), em estudo comparativo entre retração em massa e em duas etapas durante o fechamento de espaços, analisaram efetividade e efeitos colaterais. A partir de uma pesquisa em cinco bancos de dados eletrônicos foram selecionados 8 artigos que se adequaram ao objetivo do estudo com ênfase na ancoragem ou perda dela, quantidade de retração alcançada, duração do tratamento e reabsorção radicular. Os resultados obtidos quando comparada a quantidade de retração dos incisivos e movimento horizontal dos molares foi relevante na retração em massa com mini-implantes comparada à retração em duas etapas/convencional. Houve preservação da ancoragem de 2,55 mm e a quantidade de retração do incisivo foi de 0,38 mm a mais quando comparado com os outros métodos. O estudo

sugeriu que a retração em massa exige menos tempo do que a retração em dois passos sem diferença nos achados de reabsorção radicular.

Rosa Júnior *et al.* (2017) estudaram a retração anterior utilizando mini-implantes ortodônticos de ancoragem a fim de discutir as possibilidades de sua utilização. Para que haja sucesso no tratamento e menos intercorrências, foram citadas as seguintes recomendações: estabelecer sítios de instalação dos mini-implantes de acordo com o planejamento biomecânico, preferencialmente em mucosa ceratinizada evitando a instalação entre as raízes, cirurgia menos traumática, seleção correta do mini-implante, evitar forças excessivas sobre o mesmo, orientar a higiene ao paciente e fazer acompanhamentos mensais. Com este estudo pôde-se concluir que os mini-implantes são dispositivos seguros de ancoragem para a retração anterior apresentando maior previsibilidade e qualidade do tratamento, mudanças mais rápidas e significantes do perfil e prognóstico mais favorável contanto que seguido o protocolo de planejamento e instalação dos acessórios.

Smith *et al.* (2017) realizaram uma revisão sistemática com o intuito de comparar a efetividade dos mini-implantes e de ancoragem tradicional durante o fechamento de espaços promovido pela retração dos dentes anteriores. Os estudos foram selecionados diante de diferentes fontes de pesquisa, a partir de sua qualidade e data, enquadrando-se nos critérios de elegibilidade estabelecidos. Os temas abordados foram: perda de ancoragem do molar, inclinação do molar, retração e inclinação dos incisivos e duração do tratamento. Os resultados demonstram maior controle de ancoragem com o uso dos mini-implantes, alcançando maior nível de retração anterior, diminuindo o tempo de tratamento, mas não interferindo na inclinação dos dentes durante a retração.

4 DISCUSSÃO

Com a incorporação dos mini-implantes na prática clínica, houve facilitação do controle de ancoragem e conseqüentemente da mecânica ortodôntica; no entanto alguns fatores são essenciais para o sucesso do tratamento e redução de riscos ao paciente. De acordo com a literatura estudada, pôde-se observar muitos assuntos discutidos em relação ao tratamento com mini-implantes e seus desafios, sítio de instalação, forças ideais, estabilidade e dificuldade durante o fechamento de espaços, entre outros que serão abordados em seqüência.

Em relação ao sítio de instalação dos mini-implantes, muitas são as possibilidades na cavidade bucal pelo fato do diâmetro reduzido dos dispositivos. Portanto cabe ao profissional o ideal planejamento biomecânico antes da instalação, avaliar a relação com o centro de resistência dos dentes anteriores e dispor de radiografias periapicais para observar o espaço interdentário (no mínimo 2,5 mm) a fim de evitar danos às estruturas importantes durante a instalação (UPADHYAY; YADAV; PATIL, 2008).

O local de instalação dos mini-implantes mais usado foi o osso alveolar vestibular entre a raiz dos primeiros molares e segundos pré-molares com exceção de Valarelli *et al.* (2010), que escolheram o processo alveolar na distal do dente 16 e mesial do dente 17 devido a extrações assimétricas. Park e Kwon (2004), Upadhyay, Yadav e Patil (2008), Valarelli *et al.* (2010) e Rosa Júnior *et al.* (2017) concordam que a posição do mini-implante é determinante para direcionar as forças de retração e intrusão através dos dentes anteriores. No entanto, fatores limitantes como quantidade de osso, mucosa e proximidade das raízes não permite alterar a posição vertical do implante (UPADHYAY; YADAV; PATIL, 2008). Shankar *et al.* (2014) sustentam a afirmação de que para cada milímetro que o mini-implante é movimentado apicalmente, o componente de força de retração diminui aproximadamente 1% e o componente de força de intrusão aumenta em torno de 0,3%.

Foram encontrados diferentes ângulos de inserção do parafuso com a superfície óssea. Park e Kwon (2004) sugeriram angulação de 10 a 20° do parafuso em relação à superfície óssea e 30 a 40° em relação ao longo eixo do dente na maxila. Brar e Dua (2017) afirmam que a inserção dos mini-implantes na angulação adequada é fundamental para a ancoragem, segurança do paciente e controle da biomecânica. O padrão de distribuição de estresse pode ser atribuído ao ângulo de inserção do implante pois quanto mais oblíquo, o implante será envolvido por mais espessura do osso cortical e proporcionará maior resistência ao mini-implante. O autor sugere que mini-implantes inseridos entre 60 e 70° apresentam valores de estresse menores quando carregados com determinada carga.

Em relação ao sistema de forças, Felicita (2017) afirma que os diferentes resultados clínicos encontrados durante a retração anterior com mini-implantes dependem diretamente da relação entre o ponto de aplicação de forças e o centro de resistência dos dentes anteriores. O momento residual é menor quando o gancho é instalado entre o incisivo lateral e canino em relação à distal do canino. Ainda, o comprimento e a posição do ponto de aplicação de força são importantes para determinar a magnitude do momento gerado. O comprimento do gancho pode ser limitado pela profundidade do vestíbulo, pois pode causar irritação e ulceração de tecidos moles. A posição de escolha fica entre o incisivo lateral e o canino à medida que são produzidas forças residuais menores, em comparação a ser colocado distalmente ao canino. Pode-se observar durante a retração em massa em um arco contínuo uma mudança na inclinação do plano oclusal devido aos momentos produzidos. O autor sugere uma força ótima de 212 g. Em contrapartida, Brar e Dua (2017) concluíram que mini-implantes de titânio podem suportar com segurança forças de até 300 g na retração e forças acima disso possuem mais chances de produzir injúria ao ligamento periodontal, osso e dentes.

Park, Jeong e Kwon (2006) fizeram uma ressalva a mini-implantes que apresentam mínima mobilidade com riscos de perda. Esses mesmos mini-implantes ainda podem ser usados como ancoragem se aplicadas forças abaixo de 200 g sobre os mesmos. Acima disso, a mobilidade pode aumentar e provocar a perda do acessório.

Alguns autores como Park e Kwon (2004) e Upadhyay, Yadav e Patil (2008) optaram por molas de níquel-titânio e aplicação de forças leves de 150 g. Nishigawa *et al.* (2017) fizeram uso de cadeias elásticas do gancho ao mini-implante com 100 g de força, assim como Chung *et al.* (2007) que optaram por cadeias elásticas sobre molas de fechamento de espaço como mecanismo de retração afirmando haver maior facilidade de higiene e de aplicação de forças leves e contínuas, sem irritar a gengiva.

Outro fator que pode alterar a direção da força aplicada é o tamanho do gancho de retenção, reduzindo sua altura maior intrusão pode ser alcançada (UPADHYAY; YADAV; PATIL, 2008). Upadhyay, Yadav e Patil (2008) e Park e Kwon (2004) apresentaram resultados semelhantes em estudos sobre o movimento intrusivo do molar diante da mecânica de retração com mini-implantes.

Thiesen, Rego e Shimizu (2005) afirmaram que a retração dos dentes anteriores pode ser feita pelo fechamento do espaço em duas etapas, primeiramente pela retração do canino, seguida dos incisivos. No entanto, a retração em massa é preferível em relação à retração em duas etapas dos caninos e incisivos pois os caninos quando retraídos individualmente sofrem rotações e inclinações, não observadas na retração em massa (UPADHYAY; YADAV; PATIL, 2008). Rizk *et al.* (2017) afirmam que a retração em massa requer menos tempo de tratamento em relação à retração em duas etapas e é indicada em casos onde a ancoragem máxima é necessária.

Outro fator importante observado pelos autores (SMITH *et al.*, 2017; UPADHYAY; YADAV; PATIL, 2008; UPADHYAY; YADAV; NANDA, 2010; PARK; KWON, 2004) foi a estabilidade do primeiro molar durante a fase de retração com leve movimento e inclinação distal do molar e intrusão, estatisticamente insignificantes, porém importante para o controle de ancoragem. De acordo com os resultados da pesquisa de Smith *et al.* (2017), o movimento mesial indesejado dos molares é minimizado quando os mini-implantes são usados como reforço de ancoragem em relação à mecânica convencional, com média de 2 mm de diferença em relação à ancoragem convencional. Os autores ainda concordam que o controle vertical dos dentes posteriores da mandíbula tem relação direta com o movimento

mandibular, alteração do perfil e controle de pacientes classe II com face longa e tendência a mordida aberta pois na mecânica de retração convencional existe tendência a extrusão dos molares.

As vantagens mais observadas pelos pesquisadores a respeito da retração com mini-implantes foi a facilidade de instalação e remoção destes dispositivos, o tempo de tratamento reduzido, a melhora da estética, a não dependência de colaboração do paciente, além de promover ancoragem absoluta e melhor controle da movimentação dentária e resultados obtidos. Nishigawa *et al.* (2017) puderam observar em seu estudo a diminuição de tempo de tratamento, visto que imediatamente após a instalação do mini-implante já se pode aplicar forças ortodônticas e, neste caso específico, teve grande evolução na retração dos dentes superiores sem perda de ancoragem ortodôntica. Brandão e Mucha (2008) também relataram 90% de aceitação dos pacientes em relação ao tratamento com mini-implantes com boa adaptação e sem intercorrências significativas ao longo do tratamento.

O sucesso dos mini-implantes é dependente de vários fatores. A maxila apresentou taxa de sucesso ligeiramente maior, justificada pelo fato do osso da mandíbula ser mais denso e superaquecer quando instalado o mini-implante podendo causar danos ao osso além de ser uma região de maior impacto na mastigação. A higiene oral não tem relação com o sucesso dos mini-implantes mas a inflamação local ao redor deles, sim. Mucosa não queratinizada ao redor do mini-implante é um fator de risco para inflamação (PARK; JEONG; KWON, 2006).

5 CONCLUSÃO

A partir da revisão de literatura realizada foi possível concluir que o sistema de mini-implantes para a retração em massa é uma alternativa vantajosa diante de outros sistemas de ancoragem pois oferece mudanças mais previsíveis, ancoragem absoluta com mínima colaboração do paciente, mudanças expressivas do perfil, além de estabilidade e função oclusal adquirida ao final do tratamento. Também há diminuição do tempo de tratamento visto que imediatamente após a instalação do mini-implante já podem ser aplicadas forças sobre ele. No entanto é uma técnica que exige conhecimento do profissional para o correto planejamento, sítio de instalação efetivo, sistemas de forças e força ideal e controle das intercorrências ao longo do tratamento.

REFERÊNCIAS

1. BRANDÃO, L.B.C.; MUCHA, J.N. Grau de aceitação de mini-implantes por pacientes em tratamento ortodôntico - estudo preliminar. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.13, n.5, p.118-126, set/out. 2008.
2. BRAR, L.S.; DUA, V.S. The magnitude and distribution pattern of stress on implant, teeth, and periodontium under different angulations of implant placement for en masse retraction: A finite element analysis. **J Indian Orthod Soc**, Mumbai, v. 51, n. 1, p. 3-8, jan. 2017.
3. CHUNG, K.R. *et al.* Severe bidentoalveolar protrusion treated with orthodontic microimplant-dependent en-masse retraction. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, Amsterdam, v.132, n.1, p.105-15, jul. 2007.
4. 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**, Maringá, v. 22, n. 5, p. 47-55, out. 2017.
5. MONGA, N.; KHARBANDA, O.P.; SAMRIT, V. Quantitative and qualitative assessment of anchorage loss during en-masse retraction with indirectly loaded miniscrews in patients with bimaxillary protrusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, Amsterdam, v. 150, n. 2, p. 274-282, ago. 2016.
6. NISHIGAWA, F.Y. *et al.* Biprotusão e Retração da Bateria Anterior com Utilização de Mini-implantes: Relato de um caso clínico. **Revista Uningá Review**, Maringá, v. 29, n. 1, p. 86-89, jan. 2018.
7. PARK, H.S.; KWON, T.G. Sliding mechanics with microscrew implant anchorage. **Angle Orthod**, Appleton, v.74, n. 5, p. 703-10, out. 2004.
8. PARK, H.S.; JEONG, S.; KWON, O. Factors affecting the clinical success of screw implants used as an orthodontic anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 130, n. 1, p. 18-25, jul. 2006.

9. RIZK, M.Z. *et al.* Effectiveness of en masse versus two-step retraction: a systematic review and meta-analysis. **Prog Orthod**, Heidelberg, v. 18, n. 1, p. 1-11, jan. 2018.
10. ROSA JÚNIOR, R.A. *et al.* Retração anterior utilizando mini implantes ortodônticos. **Braz J Surg Clin Res**, Maringá, v.19, n. 3, p.91-94, jun/ago. 2017.
11. RUELLAS, A.C.O.; PITHON, M.M.; SANTOS, R.L. Evaluation of the mechanical behaviour of different devices for canine retraction. **Dental Press J Orthod**, Maringá, v.17, n.3, p.83-87, maio/jun. 2012.
12. SHANKAR, C. *et al.* En-masse retraction of the maxillary anterior teeth by applying force from four different levels – A finite element study. **JCDR**, Delhi, v. 8, n. 9, p. 26-30, set. 2014.
13. SMITH, J. *et al.* Effectiveness of orthodontic miniscrew implants in anchorage reinforcement during en-masse retraction: a systematic review and meta-analysis. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, Amsterdam, v. 151, n. 3, p. 440-445, mar. 2017.
14. THIESEN, G.; REGO, M.V.N.N.; SHIMIZU R.H. Maximizando o controle de ancoragem durante o fechamento ortodôntico de espaços. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, Maringá, v. 4, n. 2, p. 67-74, abr/maio. 2005.
15. UPADHYAY, M.; YADAV, S.; PATIL, S. Mini-implant anchorage for en-masse retraction of maxillary anterior teeth: A clinical cephalometric study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, Amsterdam, v. 134, n. 6, p. 803-810, dez. 2008.
16. UPADHYAY, M.; YADAV, S.; NANDA, R. Vertical-dimension control during en-masse retraction with mini-implant anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, Amsterdam, v. 138, n. 1, p. 96-108, jul. 2010.
17. VALARELLI, F.P. *et al.* Aplicação dos mini-implantes ortodônticos como ancoragem na retração de dentes anteriores em mecânica de deslize. **Revista Uningá**, Maringá, v. 24, n. 1, p. 103-111, abr/jun. 2010. Disponível em: <http://revista.uninga.br/index.php/uninga/article/view/886>. Acesso em: 26 mar. 2018.