

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ORTODONTIA

RAISSA BEZERRA CAVALCANTI DE LUCENA

**ANCORAGEM ORTODÔNTICA COM USO DE MINI IMPLANTES: UMA REVISÃO  
DE LITERATURA**

**ORTHODONTIC ANCHORAGE WITH MINISCREW: A LITERATURE REVIEW**

JOÃO PESSOA

2018

**RAISSA BEZERRA CAVALCANTI DE LUCENA**

**ANCORAGEM ORTODÔNTICA COM USO DE MINI IMPLANTES: UMA REVISÃO  
DE LITERATURA**

**ORTHODONTIC ANCHORAGE WITH MINISCREW: A LITERATURE REVIEW**

Artigo apresentado ao Curso de Especialização em Ortodontia, da FACSETE – Faculdade Sete Lagoas, Unidade João Pessoa, como pré-requisito para obtenção do título de especialista.

**Orientador:**

**Prof. Dr. Stenyo Tavares.**

JOÃO PESSOA

2018

RAISSA BEZERRA CAVALCANTI DE LUCENA

ANCORAGEM ORTODÔNTICA COM USO DE MINI IMPLANTES: UMA REVISÃO  
DE LITERATURA

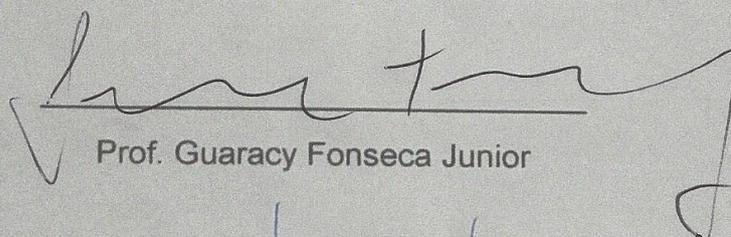
ORTHODONTIC ANCHORAGE WITH MINISCREW: A LITERATURE REVIEW

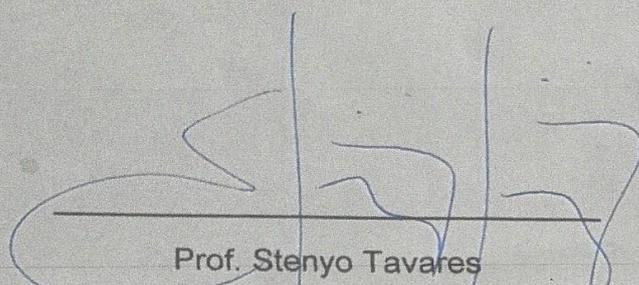
Artigo apresentado ao Curso de Especialização em Ortodontia da FACSETE,  
como pré-requisito para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Aprovado em 15.01.18

Coordenador do curso: Prof. Ms. Guaracy Fonseca Júnior

Orientador: Prof. Stenyo Tavares

  
Prof. Guaracy Fonseca Junior

  
Prof. Stenyo Tavares

## **DEDICATÓRIA**

A Deus e minha família, por todo apoio e coragem nesses anos vividos.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente à Deus por permitir que eu seguisse meus passos até aqui, passando por qualquer dificuldade em minha vida. Em seguida aos meus queridos professores, em especial ao meu orientador Stenyo por toda dedicação e atenção voltada a mim e por seus ensinamentos sem igual durante minha pós-graduação.

## **Resumo**

Os mini-implantes são dispositivos utilizados na ortodontia como uma alternativa para a ancoragem esquelética, sendo utilizados como alternativa a outros aparelhos. Possui como vantagens o tamanho reduzido, facilidade de inserção e remoção, baixo custo, além de taxas de sucesso clínico elevadas, minimizando os efeitos colaterais e facilitando a mecânica da movimentação dentária. O objetivo desse artigo é fazer uma revisão da literatura sobre o uso de mini-implantes em Ortodontia. Para isso, foi realizada uma busca eletrônica na base de dados MEDLINE via Pubmed e Scopus, onde foram selecionados artigos relacionados ao tema, fazendo uma síntese qualitativa. Os resultados demonstraram que o mini-implante é um recurso que pode ser utilizado como ancoragem em amplas possibilidades de movimentação ortodôntica, com uma taxa de sucesso de em média 80%. Conclui-se, portanto, que é uma ferramenta eficaz no auxílio de ancoragem e pode ser utilizado com segurança por profissionais habilitados e que dominem a técnica.

**Palavras-chave:** ortodontia, procedimentos de ancoragem ortodôntica, mini implantes.

## **Abstract**

Mini-implants are devices used in orthodontics as an alternative to a skeletal anchorage, and are used as an alternative to other appliances. It has the advantages of reduced size, ease of insertion and removal, low cost, and high clinical success rates, minimizing side effects and facilitating the mechanics of tooth movement. The purpose of this article is to review the literature on the use of mini-implants in Orthodontics. For this, an electronic research was carried out in the MEDLINE database via Pubmed and Scopus, where articles related to the topic were selected, making a qualitative synthesis. The results are shown as the use of antennas in wide possibilities of orthodontic movement, with a success rate of on average 80%. It is concluded, therefore, can be safely used by skilled professionals and master the technique.

**Keywords:** orthodontics ,orthodontic anchorage procedures,miniscrew.

## Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>Preposição .....</b>	<b>10</b>
<b>Revisão de Literatura .....</b>	<b>11</b>
<b>Discussão .....</b>	<b>17</b>
<b>Conclusão .....</b>	<b>20</b>
<b>Referências .....</b>	<b>21</b>

## **Introdução**

Tradicionalmente para pacientes com maloclusões de origem esquelética, utiliza-se aparelhos ortodônticos e/ou ortopédicos. Entretanto, nos últimos anos, a ancoragem esquelética com mini-implantes têm se demonstrado uma alternativa eficaz para esse tipo de tratamento, pois utiliza o conceito de ancoragem osseointegrada descrita por Branemark (1965 apud HIGUCHI, SLACK, 1991).

Suas indicações clínicas são: intrusão de dentes anteriores e posteriores, retração em bloco, distalização e estabilização de molares, mesialização e vestibularização de molares inferiores, verticalização de molares, tracionamento de caninos impactados e bloqueio inter-maxilar em pacientes que irão ser submetidos à cirurgia ortognática e retração inicial de caninos. Adicionalmente, também é indicado para pacientes com número reduzido de elementos dentários e possibilita um tratamento sem extrações dentárias (DALLA ROSA, 2016; TSENG, 2017).

Com taxas de sucesso de em média 80%, os mini-implantes possuem como vantagem a inserção e remoção simplificada, baixo custo e ancoragem sem que haja prejuízos ao paciente. Variáveis como sexo, idade, periodonto e os sítios de inserção estão relacionadas com o sucesso do tratamento. Além disso, os mini-parafusos favorecem um maior controle e um menor tempo de tratamento, tornando-se um benefício para os pacientes (ANTOSZEWSKA-SMITH, 2017).

A indicação da utilização dos mini-implantes exige critérios e planejamento. Apesar de ampla aceitação, não se deve desconsiderar a importância de conhecer as suas limitações e complicações, para que os riscos de insucessos sejam previstos e minimizados. Diante do uso em diversas situações, salienta-se a importância do ortodontista dominar a técnica de ancoragem esquelética com esses dispositivos, e por isso, o objetivo desse artigo é fazer uma revisão de literatura acerca do uso de mini-implantes na prática ortodôntica.

## **Proposição**

Uma busca eletrônica foi realizada no MEDLINE via PubMed e Scopus, sem restrições quanto a data ou idioma de publicação. Os descritores utilizados foram: “mini implants”, “mini implant”, “orthodontic mini implants” e “mini implants anchorage”, “mini implants stability” e “dental mini implants” utilizando os operadores booleanos AND e OR. Para essa revisão de literatura foram utilizados estudos do tipo relato e séries de caso, ensaios clínicos e revisões sistemáticas.

Um examinador realizou o processo de pesquisa de forma isolada, sendo após a leitura do título e do resumo dos artigos, selecionados estudos através dos critérios de elegibilidade: caracterização, prevalência e biomecânica do uso de mini-implantes para ancoragem ortodôntica, sendo feita a análise qualitativa desses artigos.

## Revisão de literatura

Os mini-implantes foram descritos como um novo dispositivo de ancoragem formado por um disco revestido de um lado por hidroxiapatita e do outro por uma rosca interna, que após implantado, serviria de ancoragem (BLOCK; HOFFMAN, 1995). Esse tipo de dispositivo deveria ser removido ao final do tratamento. Em contrapartida, Glatzmaier et al. (1996) descreveram como método de ancoragem mini-parafusos reabsorvíveis no palato.

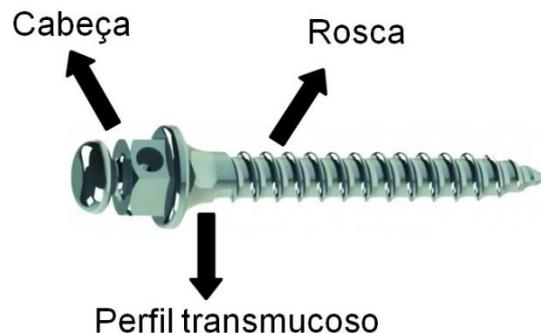
O uso de implantes palatinos de diâmetro de 3,3mm e comprimento de 4 ou 6mm foram relatados por Wehrbein e Merz (1998) como opção à ancoragem extra-bucal na retração ântero-superior e distalização de molares superiores. No entanto, houveram limitações como o período de espera para a osseointegração e o alto custo relacionado, essas características tornaram o mini-implante a primeira opção de tratamento.

Os mini-implantes de titânio com diâmetro reduzido (1.2 mm), foram amplamente utilizados devido ao aumento no campo clínico de inserção, podendo ser utilizados até mesmo entre raízes dentárias (KANOMI, 1997). A sua macroestrutura é formada por dois componentes (mini implante e intermediário ortodôntico) e o tempo de cicatrização previamente à aplicação de forças ortodônticas era dez semanas.

Atualmente, os mini-implantes para ancoragem em ortodontia, possuem três partes: cabeça, perfil transmucoso e rosca (Figura 1). A cabeça é uma extremidade em forma de botão, com apoio para instalação de fios de amarril, elásticos em cadeia e molas de NiTi ou tipo bráquete, que são utilizados com extensão de fios retangulares com cantlever. O perfil transmucoso é a região que contempla o periodonto, localizando-se entre a região intra-oral e a porção óssea, variando de 1 a 3mm. Na região vestibular (maxilar e mandibular) utiliza-se um perfil transmucoso menor. Enquanto no palato é utilizado um perfil transmucoso maior, devido à espessura elevada da gengiva queratinizada (NASCIMENTO; ARAÚJO, 2006).

Por fim, a rosca ativa que é posicionada na porção óssea e é responsável pela estabilidade do dispositivo, sendo o número de roscas diretamente relacionado com o embricamento mecânico, ou seja, quanto maior a superfície de contato com as roscas, maior a estabilidade. Os mini-implantes podem receber carga imediata, pois a

retenção se dá de forma mecânica e não por ósseo integração (DAIMARUYA et al, 2001; LIOU et al, 2004; MARASSI et al, 2005; NASCIMENTO; ARAÚJO, 2006).



**Fig. 1 – Representação esquemática das partes do mini implante**

A literatura relata dois sistemas de mini-implantes: o auto-rosqueável, no qual é utilizado perfuração prévia com broca helicoidal de 0,2 a 0,3 mm, diâmetro menor que do mini-implante, em razão dos mesmos apresentarem uma ponta inativa. O autoperfurante, não necessita de perfuração prévia, devido sua ponta ativa (BAUMGAERTEL; RAZAVI; HANS, 2008; BAUMGAERTEL, 2010).

De acordo com a literatura os dois sistemas não são estaticamente diferentes no sucesso a longo prazo, porém são recomendados em situações diferentes: para ossos mais densos, utiliza-se os mini-implantes do tipo auto-rosqueáveis, onde a perfuração prévia diminuirá a resistência óssea para a inserção do mesmo. Para ossos com menor densidade, recomenda-se a utilização dos auto-perfurantes, para evitar o aquecimento e necrose óssea, e dano psicológico ao paciente, devido a perfuração com broca. (BAUMGAERTEL; RAZAVI; HANS, 2008; BAUMGAERTEL, 2010).

Com o objetivo de minimizar esses efeitos, para instalação do mini-implante sugere-se um protocolo clínico, evitando que ocorram danos as estruturas vizinhas ao local de instalação (SUGUINO, 2006). Primeiramente, deve-se realizar profilaxia e aplicar anestesia local na região de instalação. Para os casos de inserção entre raízes, a anestesia infiltrativa deve ser de no máximo  $\frac{1}{4}$  do tubete, para que os dentes adjacentes não sejam anestesiados e o paciente possa informar eventual proximidade do mini-implante em relação ao ligamento periodontal durante a inserção (NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006).

O índice de sucesso do uso de mini-implantes como ancoragem absoluta para o tratamento com arco de Edgewise foi avaliado. Para isso, foram estudados 51 pacientes com maloclusão, 134 parafusos de titânio de três tipos e 17 miniplacas, onde concluiu-se que o parafuso de diâmetro  $\leq 1,0\text{mm}$  pode causar inflamação periodontal e os ossos com menor densidade foram relacionados com graus de mobilidade do mini-implante (MIYAWAKI, 2003). Entretanto, espessuras de 1 mm são insuficientes para ancoragem de mini-implantes, visto que a espessura média do osso alveolar é de 1,5 mm, sendo a provável falha desse tipo de mini-parafuso estudado.

No mesmo período, Deguchi et al (2003) analisaram os mini-implantes quanto às suas características histomorfológicas da interface osso-implante, estabelecendo um diâmetro adequado para uso. O contato entre o osso e o mini-implante foi mais significativo na mandíbula, provavelmente devido à densidade óssea observada nessa região. A análise destes dados indicou que mini-implantes podem ser utilizados como ancoragem óssea rígida de encontro à carga ortodôntica por três meses.

A cerca da aplicação das forças ortodônticas em mini-parafusos, análises cefalométricas nos períodos antes e nove meses em mini-implantes de 2 mm de diâmetro e 17 mm de comprimento, indicaram que estes dispositivos não permanecem absolutamente estacionários ao longo da carga ortodôntica. Variáveis como o tipo e direção da força aplicada, período de carregamento, qualidade e quantidade óssea e locais de inserção podem estar relacionadas (CHEN, 2004). É importante ressaltar que outro fator que pode estar fortemente envolvido com essa mobilidade, seria um periodonto acometido por processos inflamatórios, o que naturalmente induz reabsorção óssea.

A localização do mini-implante deve ser estabelecida de acordo com radiografia e a avaliação clínica. Sendo, o posicionamento vertical definido com no mínimo 4 mm a mais que a profundidade do sulco gengival, sendo aumentado de 2 a 4 mm em casos de intrusão. Para o limite apical, recomenda-se a linha mucogengival, sempre que possível. Caso o posicionamento escolhido esteja em mucosa alveolar, indica-se uma incisão de aproximadamente 3 mm (MARASSI; MARASSI; COZER, 2007)

A avaliação da espessura de gengiva, deve-se utilizar uma sonda milimetrada, e definir o comprimento da porção transmucosa do mini-implante que será utilizado. Para os mini-implantes autoperfurantes, deve-se marcar o ponto de inserção por meio

de pequena edentação obtida aplicando-se o mini-implante perpendicular à cortical óssea para evitar seu deslizamento. Após este passo, prossegue-se com a perfuração da cortical com o mini-implante angulado em torno de 45 a 60° em relação ao processo alveolar (HOURFAR, 2017).

Nos casos de mini-implantes auto-rosqueáveis, a perfuração deve ser feita com chave manual com fresa lança ou a chave digital com fresa lança ou o contra-ângulo de redução com fresa helicoidal em cerca de 300 rpm sob irrigação de soro fisiológico gelado. É indicado uma angulação em torno de 45° em relação ao processo alveolar. Sugere-se 60 a 90° de angulação para mini-implantes que serão utilizados para intrusão, pois esta angulação aumenta o curso de ativação e evita o deslocamento das cadeias elásticas (PIMENTEL, 2016).

Esse dispositivo de titânio para ancoragem, simplifica a terapêutica ortodôntica, visto que minimiza os efeitos indesejados das forças, já que há a possibilidade de escolha do local de inserção (KANOMI, 1997; BAE, 2002; BEZERRA, 2004). Suas principais vantagens seriam o tamanho reduzido, fácil instalação e remoção, ativação imediata desde que apresentem boa estabilidade inicial, baixo custo, conforto e boa aceitação por parte dos pacientes (BEZERRA, 2004; LIOU, 2004).

A preservação total da ancoragem permite a simplificação mecânica ortodôntica, visto que a estabilidade e rigidez do mini-parafuso após a aplicação de cargas ortodônticas afetam positivamente a estrutura marginal na ausência de atividade osteolítica, possibilitando tratamentos mais previsíveis e reduzindo a dependência da cooperação do paciente (HUANG, 2005). Contudo, efeitos colaterais como rotação e extrusão devem ser evitados, controlando-se os vetores de força, passando mais próximo do centro de resistência, diminuindo assim o braço de alavanca (PINZAN-VERCELINO, 2017).

As contra indicações ao uso de mini implantes podem ser classificadas como temporárias e absolutas. A primeira se trata da dificuldade de higienização local, espaços limitados entre as raízes e a utilização em gestantes, devido à susceptibilidade à gengivite gravídica. As contra-indicações absolutas estão relacionadas as características que impeçam a realização de um procedimento cirúrgico, como portadores de diabetes tipo I, distúrbios hematológicos,

imunossupressão, distúrbios ósseos locais e sistêmicos, e por fim, indivíduos submetidos à radioterapia (HOSEIN, 2017).

Em relação à biomecânica, as mecânicas de fechamento de espaço tendem a aumentar a sobremordida e os ortodontistas acrescentam dobras de compensação nos fios, para controlar este efeito colateral. Como os mini-implantes são instalados, usualmente, em uma posição mais apical do que os ganchos dos molares, deve-se considerar que a retração anterior com ancoragem direta de mini-implantes tende a gerar um vetor de força mais intrusivo para os incisivos que as mecânicas tradicionais (LEE; 2007).

Este vetor de força pode ser controlado modificando-se a altura da instalação dos mini-implantes e/ou a altura do apoio utilizado na região anterior, gerando uma série de possibilidades de linhas de ação de força. O ortodontista deverá, portanto, antes de instalar ou indicar a instalação dos mini-implantes, definir a linha de ação de força que pretende utilizar e o efeito vertical que o vetor de força irá exercer sobre os dentes anteriores (LEE, 2008; KYUNG, 2008).

Um estudo utilizou mini-parafusos para correção de biprotrusão esquelética classe I com exodontia dos primeiros pré-molares inferiores e superiores seguidas de retração dos segmentos anteriores e 1 mini-implante de 1,2mm de diâmetro e 6mm de comprimento foi inserido em ambos os lados da maxila, na superfície alveolar, num ângulo de 60° com a superfície dentária. O mesmo procedimento foi realizado na mandíbula, após 2 meses, porém os mini-implantes foram inseridos entre o 1º e 2º molar. Ao final do tratamento (18 meses), os 4 mini-parafusos introduzidos não se soltaram e nem apresentaram mobilidade, com melhora no perfil facial, concluindo então que os mini-implantes são eficientes como ancoragem, independentemente da cooperação do paciente e auxiliaram na retração dos 6 dentes anteriores, reduzindo o tempo de tratamento (PARK, 2001).

Segundo Park et al. (2003), quando um dente posterior for perdido por cáries ou outras causas e não restaurado o espaço imediatamente, podem provocar a inclinação, giro e extrusão dos dentes adjacentes. Nesses casos, a ancoragem esquelética pode ser utilizada para evitar estes problemas enquanto se obtém a intrusão de um dente posterior. A ancoragem esquelética pode envolver a instalação de mini-implantes ou mini-parafusos que serão usados como ancoragem absoluta.

A intrusão de um molar extruído da maxila que utiliza tratamento ortodôntico convencional é um desafio. O estudo de Chen et al.(2004) investigaram os movimentos de intrusão de um molar da maxila em casos que usam mini-implante como ancoragem parcial ou total rígida do arco. Os autores concluíram que intrusão significativa de molares da maxila poderia ser obtida de uma maneira controlada usando aparelhos fixos com mini-implantes de titânio como ancoragem óssea.

A intrusão real de dentes posteriores foi considerada uma movimentação extremamente complexa de se obter com mecânica ortodôntica convencional, sendo recomendada uma cirurgia de osteotomia subapical para reposição superior das unidades posteriores extruídas evitando efeitos indesejados nos dentes que provavelmente serviriam de ancoragem. Os efeitos indesejados da força de reação, durante uma extrusão, podem ser desastrosos, principalmente em pacientes com tendência a mordida aberta, ou seja, hiperdivergentes. Os microparafusos mostraram ser bastante eficientes como unidades diretas de ancoragem para retração e intrusão de dentes anteriores e posteriores (BEZERRA, 2004).

## **Discussão**

Na tentativa de evitar que os mini-implantes não atinjam nenhuma estrutura fundamental devido a um possível deslocamento, é recomendável que seja realizado um planejamento tendo em vista que a área de suporte e entre dentes, respeitando um limite de segurança de 2mm entre o mini-implante e as raízes dentárias, não abrangendo região de forames, nervos, vasos sanguíneos (ANTOSZEWSKA-SMITH, 2017). A sensibilidade de execução da técnica já havia sido discutida em estudos anteriores e demonstra que é uma etapa crucial para evitar efeitos indesejáveis (NASCIMENTO; ARAÚJO; BEZERRA, 2006).

Alguns trabalhos, como o realizado por Gigliotti et al. (2009), descrevem não haver significância da proximidade radicular do mini-implante com os índices de sucesso esperado. Em contradição, as evidências altamente significativas encontradas em outros estudos (MIZRAHI, 2007; KURODA, 2007; CHOI KIM; 2007; KANG, 2009), revelam ser, o contato radicular, um dos fatores de maior relevância para a ocorrência de insucessos com a utilização dos mini-implantes no tratamento ortodôntico, provavelmente pelo fato de existir uma menor superfície de contato do mini-implante com o tecido ósseo, no local onde o dispositivo está tocando a raiz.

Segundo Lee et al. (2004) mini-implantes inseridos na maxila apresentam estabilidade inferior àqueles da região mandibular, devido ao fato da maior porosidade óssea encontrada naquele tecido. Entretanto, resultados encontrados por Park, Jeong e Kwou (2006) e por Kyung (2008) apontam para uma taxa de sucesso significativamente superior para os dispositivos instalados na maxila em relação aos da mandíbula. Acredita-se que o maior sucesso na maxila encontrado nestes estudos possa ter ocorrido por vários fatores, tais como: um menor volume ósseo vestibular encontrado na mandíbula em relação à maxila aumenta o risco de contato do dispositivo com as raízes dentárias; na mandíbula, o osso cortical vestibular recebe maior carga durante os movimentos excursivos e a mastigação; além de uma menor espessura de gengiva inserida na mandíbula, que aumentaria as chances de ocorrer processos inflamatórios.

Os estudos clínicos existentes na literatura possuem variáveis que divergem em alguns pontos, como por exemplo, a dimensão do mini-implante, o protocolo clínico de inserção, o local ou a amostra de pacientes selecionada, o que dificulta comparar a influência de um parâmetro em relação outros entre os estudos. Os resultados atuais das investigações clínicas sugerem que o tamanho do mini-implante

e o local de inserção desempenham papéis importantes (CALDERON, 2011). O fator mais importante parece ser a duração da carga aplicada, enquanto a quantidade de força parece ser menos importante, desde que seja não se excedam os níveis normais (WANG, 2008).

Liu et al. 2011 informou que o movimento de mini-implantes estáveis não poderia ser explicado por um conceito periodontal de pressão e tensão. Ele discutiu uma teoria que se baseia em uma tensão máxima de carregamento dinâmico que controla os processos de remodelação. Portanto, foi recomendado uma análise de elementos finitos para avaliar as distribuições de estresse e de deformação no osso circundante. Neste contexto, seria desejável novas investigações sobre a influência de diferentes períodos de cicatrização. Em outro estudo, Liu et al. 2004 discutiram se um período de cicatrização de 2 semanas e concluiu que era muito curto para obter uma osseointegração suficiente. Talvez um tratamento da superfície dos mini implantes possa afetar o processo de osteointegração e, portanto, explicaria o comportamento de deslocamento, como sugerido por Calderon et al. 2011.

Quanto ao tipo de movimento, Wang et al.2008 afirmaram que 71,9% dos mini-implantes apresentaram uma espécie de movimento controlável, apenas 15,6% apresentaram um não controlado e 12,5% não apresentaram movimento. Além disso, os resultados de estudos que diferenciam o movimento das peças dos mini-implantes sugeriram que a inclinação controlada é o tipo mais comum de movimento. Considerando que o movimento máximo da cabeça variou entre 1,0 e 2,0 mm na direção da força, o movimento da cauda variou até 2,0 mm na mesma direção e não ultrapassou -1,0 mm na direção oposta.

Poggio et al.2006 recomendaram uma distância de 1 mm entre o mini-implante e a superfície da raiz, enquanto que Liou et al. 2004 aconselharam 2 mm para uma distância segura. Devido à falta de evidência e à falta de dados de estudos clínicos bem projetados, não foram oferecidas recomendações quantitativas sobre distâncias seguras. No entanto, há consenso quanto ao aparecimento de substituição secundária clinicamente significativa. Os resultados atuais em relação ao tipo de movimento sugerem que pode ser favorável não inserir implantes no meio do espaço interdicular, mas sim inseri-los um pouco mais perto da raiz, longe da direção da força.

Os locais de inserção com boa qualidade óssea e mucosa fina devem ser preferidos. Se possível, a inserção próxima a estruturas anatômicas, como raízes dentárias, deve ser evitada, tanto para prevenir qualquer dano quanto para reduzir o risco de relaxamento do implante. Alves et al.2011 recomendaram a posição do implante de monitoramento durante o tratamento para evitar o contato com estruturas anatômicas. El-Beialy et al.2009 propôs que os pacientes fossem informados antes da inserção que a posição dos mini-implantes talvez precise ser redirecionada devido ao deslocamento. O objetivo do planejamento deve ser fornecer uma gama máxima de ação para o mini-implante, especialmente quando são necessários longos períodos de carga.

## **Conclusão**

Os mini-implantes são uma alternativa viável e segura para ancoragem esquelética em tratamentos ortodônticos. Quando incluídos nos planos de tratamento, fornecem um gerenciamento de discrepâncias complicadas que anteriormente eram pela biomecânica convencional. Com a ajuda de mini-implantes, a força pode ser aplicada diretamente à unidade de âncora óssea. Portanto, os mini-implantes não só eliminaram as preocupações com os casos exigentes à ancoragem, mas também permitiram que pudessem obter uma opção de fácil acesso e segura para movimentações ortodônticas.

## **Referências**

ALVES M, Jr, BARATIERI C, NOJIMA LI. Assessment of mini-implant displacement using cone beam computed tomography. **Clin Oral Implants Res.** 2011;22 10:1151–1156

ANTOSZEWSKA-SMITH J; SARUL M; ŁYCZEK J; KONOPKA T; KAWALA B. Effectiveness of orthodontic miniscrew implants in anchorage reinforcement during en-masse retraction: A systematic review and meta-analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 2017 Mar;151(3):440-455.

ARAÚJO TM DE; NASCIMENTO MHA; BEZERRA F; SOBRAL MC. Ancoragem esquelética em Ortodontia com mini-implantes. **Rev Dent Press Ortod e Ortop Facial** 2006;11:126–56.

BAE SM; PARK HS; KYUNG HM; SUNG JH. Ultimate Anchorage control. **Tex Dent J.** 2002;119(7):580-91

BAUMGAERTEL S. Predrilling of the implant site: Is it necessary for orthodontic mini-implants? **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2010;137:825–9.

BAUMGAERTEL S; RAZAVI MR; HANS MG. Mini-implant anchorage for the orthodontic practitioner. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 2008;133:621–7.

BEZERRA F; VILLELA H; LABOISSIÈRE JUNIOR M. Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos de titânio. Planejamento e protocolo cirúrgico. (Triologia-Parte I). **Implant News.** 2004;1(6):469-75.

BLOCK MS; HOFFMAN DR. A new device for absolute anchorage for orthodontics. **Am J Ortho Dentofacial Orthop.** 1995;107(3):251- 8.

CALDERON JH, VALENCIA RM, CASASA AA, et al. Biomechanical anchorage evaluation of mini-implants treated with sandblasting and acid etching in orthodontics. **Implant Dent.** 2011;20 4:273–279

CHEN JY, Lee JJ, HSING-YU C. Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini-implant anchorage studied in three dimensions. **Angle Orthod.** 2004;75(5):626-

CHOI, H.; KIM, T.; KIM, H. A Precise Wire Guide for Positioning Interradicular Miniscrews. **J Clin Orthod**, Boulder, v. XLI, n.5, p. 258-261, may. 2007

DAIMARUYA T; NAGASAKA H; UMEMORI M; SUGAWARA J; MITANI H. The influences of molar intrusion on the inferior alveolar neurovascular bundle and root using the skeletal Anchorage system in dogs. **Angle Orthod**. 2001;71(1):60-70.

DALLA ROSA F; BURMANN PF; RUSCHEL HC; VARGAS IA; KRAMER PF. Evaluation of fracture torque resistance of orthodontic mini-implants. **Acta Odontol Latinoam**. 2016 Dec;29(3):248-254.

GIGLIOTTI, M. P. Influência da proximidade entre o mini-implante e as raízes dentárias sobre o grau de estabilidade. 2009. 198 f. **Dissertação (Mestrado)** – Faculdade de odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo. 2009

GLATZMAIER J; WEHRBEIN H; DIEDRICH P. Biodegradable implants for orthodontic anchorage: A preliminary biomechanical study. **Eur J Orthod**. 1996;18:465-9.

HIGUSHI KW; SLACK JM. The use of titanium fixtures for intraoral anchorage to facilitate orthodontic tooth movement. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Lombard. 1991 6(3): 338-344.

HOSEIN YK; DIXON SJ; RIZKALLA AS; TASSI A. A Comparison of the Mechanical Measures Used for Assessing Orthodontic Mini-Implant Stability. **Implant Dent**. 2017 Apr;26(2):225-231.

HOURFAR J; BISTER D; LISSON JÁ; LUDWIG B. Incidence of pulp sensibility loss of anterior teeth after paramedian insertion of orthodontic mini-implants in the anterior maxilla. **Head Face Med**. 2017 Jan 6;13(1):1.

HUANG LH; SHOTWHEEL JL; WANG HL. Dental implants for orthodontic anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 2005;127(6):713-22.

KANG, Y. et al. Stability of Mini-Screws Invading the Dental Roots and Their Impact on the Paradental Tissues in Beagles. **Angle Orthod**, Appleton, v. 79, n. 2, p. 248-255, 2009

KANOMI R. Mini-implant for orthodontic anchorage. **J Clin Orthod**. 1997;31:763-67.

KURODA, S. et al. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: Success rates and postoperative discomfort. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 131, n. 1, p. 9-15, january. 2007a.

KYUNG, H.R, Entrevista Hee-Moon Kyung. **Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 13, n. 5, p. 28-35, set./out. 2008.

LEE, J. S. et al. Applications of orthodontic mini-implants. **Chicago: Quintessence**, 2007.

LEE, J. et al. The Efficient Use of Midpalatal Miniscrew Implants. **Angle Orthod**, Appleton, v. 74, n. 5, p. 711-714, 2004

LIOU EJW; PAI BCJ; LIN JCY. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 2004;126(1):42-7.

LIU H, LV T, WANG NN, et al. Drift characteristics of miniscrews and molars for anchorage under orthodontic force: 3-dimensional computed tomography registration evaluation. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 2011;139 1:e83–e89.

MARASSI C; LEAL A; HERDY JL. Clinical applications of mini-screws as anchorage. In: **American Association Orthodontistis. 104th Annual Session**, 2004 maio, Orlando, Florida: AAO; 2004.

MARASSI C; MARASSI C; COZER TB. Mini-implantes Ortodônticos. In: **SPO**; 2007:199–206.

MIZRAHI, E.; MIZRAHI, B. Mini-screw implants (temporary anchorage devices): orthodontic and pre-prothethic applications. **J Orthod**, v. 34, n. 2, p. 80-94, jun 2007.

NASCIMENTO MHA; ARAÚJO TM; BEZERRA F. Microparafuso ortodôntico: instalação e orientação de higiene periimplantar. **R Clin Ortodon Dental Press**, 2006;5:24–31

PARK HS, BAE SM, KYUNG HM, SUNG JH. Micro-implant Anchorage for treatment of skeletal class I bialveolar protusion. **J Clin Orthod**. 2001;35(7):417-22

PARK HS. Intrusion molar con anclage de microimplantes (MIA, Micro Implant Anchorage). **Ortod Clin**. 2003;(1):31-6.25

PARK, H.; JEONG, S.; KWON, O. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 130, n. 1, p. 18-25, jul. 2006

PIMENTEL AC; MANZI MR; PRADO BARBOSA AJ; COTRIM-FERREIRA FA; GUEDES CARVALHO PE; DE LIMA GF; ZINDEL DEBONI MC. Mini-Implant Screws for Bone-Borne Anchorage: A Biomechanical In Vitro Study Comparing Three Diameters. **Int J Oral Maxillofac Implants**. 2016 Sep-Oct;31(5):1072-6.

PINZAN-VERCELINO CR; BRAMANTE FS; DE ARAÚJO GURGEL J; VERGANI EC; DE SOUZA GREGÓRIO R. Intrusion of maxillary molar using mini-implants: A clinical report and follow-up at 5 years. **J Prosthet Dent**. 2017 Jan 12.

POGGIO PM, INCORVATI C, VELO S, et al. "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. **Angle Orthod**. 2006;76 2:191–197.

SUQUINO R. Quais as principais aplicações clínicas e quais as chaves para o sucesso no uso dos mini-implantes em Ortodontia? **Rev Clin Ortodon Dent Press** 2006;5:14–26.

TSENG YC; WU JH; TING CC; CHEN HS; CHEN CM. Evaluation of mechanical strengths of three types of mini-implants in artificial bones. **Kaohsiung J Med Sci**. 2017Feb;33(2):96-101.

WANG YC, LIOU EJ. Comparison of the loading behavior of self-drilling and predrilled miniscrews throughout orthodontic loading. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 2008;133 1:38–43.

WEHRBEIN, H.; MERZ, B.R. Aspects of the use of endosseous palatal implants in orthodontic therapy. **J. Esth. Dent.**, v. 10, p. 315-324, 1998