

FACULDADE SETE LAGOAS

MABELITA VILLAGÓMEZ ROBLES DE GALARZA

ANCORAGEM ORTODÔNTICA COM MINI-IMPLANTES

OSASCO

2018

MABELITA VILLAGÓMEZ ROBLES DE GALARZA

ANCORAGEM ORTODÔNTICA COM MINI-IMPLANTES

Monografia apresentada ao Curso de Especialização da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia

Orientador: Profa. Alessandra M. Casanova Cazassa

Osasco
2018

GALARZA MABELITA VILLAGÓMEZ ROBLES

Ancoragem ortodôntica com mini-implantes -
2018.

52 f.

Orientador: Profa. Alessandra M. Casanova
Cazassa

Monografia (especialização) – Faculdade Sete
Lagoas, 2018.

1. Mini-implante 2. Ancoragem ortodôntica 3. Ortodontia

I. Título. II. Alessandra M. Casanova Cazassa.

FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada “**Ancoragem ortodôntica com mini-implantes**” de autoria da aluna Mabelita Villagómez Robles de Galarza, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Profa. Alessandra M. Casanova Cazassa- ABO Regional Osasco – Orientadora

Prof. Dr. Fabio Schemann Miguel - ABO Regional Osasco– Presidente

Prof. Mateus de Abreu Pereira - ABO Regional Osasco– Examinador

Osasco, 23 de março de 2018

DEDICATÓRIA

Primeiramente agradeço a Deus, por permitir a minha existência para que meus passos sejam firmes e que eu consiga concretizar novas conquistas. Agradeço ainda ao meu esposo Miguel Angel Galarza, pelo amor e a força que representa na minha vida, às minhas filhas Avril Galarza e Arianne Galarza por serem o incentivo maior na minha vida e aos meus pais Cresencio Villagómez e Maria Robles pelo exemplo de amor e carinho que sempre me transmitiram.

AGRADECIMENTO

Agradeço à minha orientadora Professora Alessandra Casanova e aos professores do curso de especialização em Ortodontia da Faculdade de Sete Lagoas realizado na ABO - Regional Osasco, Fabio Schemann Miguel e Mateus Pereira, pelos conhecimentos transmitidos em sala de aula e clínica, e de postumamente ao professor Marco Antônio Mattar, que mesmo ausente da nossa convivência terrena, muito contribuiu com nosso aprendizado.

E em especial a meus pacientes do curso, por confiarem em nosso trabalho e sem os quais nosso aprendizado não poderia ser concretizado, e por último, mas não menos importante, agradeço aos meus colegas de curso, em especial a Michele Pimenta e Aline Silva, pelo apoio, convivência e amizade.

RESUMO

Os mini-implantes representam uma grande inovação na ortodontia, podendo proporcionar a ancoragem ortodôntica na clínica diária. Ao longo dos anos, os mini-implantes são motivo de estudo como ancoragem absoluta. Devido à importância deste assunto, estes dispositivos são usados para suprir as necessidades referentes à ancoragem na prática ortodôntica moderna, servindo de apoio para diversos tipos de movimentos ortodônticos considerados complexos para os sistemas tradicionais de ancoragem. O motivo desta pesquisa é realizar uma revisão de literatura existente dos mini-implantes como ancoragem ortodôntica. Para isso, foram consultados estudos publicados nos principais periódicos nacionais e internacionais da área de ortodontia. A presente monografia justifica-se dada a alta relevância do tema, para analisar os aspectos relacionados com as características, áreas para instalação, aplicações clínicas, complicações, perdas e remoção. Ressalta-se, contudo, que os resultados apresentados neste estudo estão restritos à literatura analisada.

Palavras-Chave: Mini-implante. Ancoragem ortodôntica. Ortodontia.

ABSTRACT

Mini-implants represent a major innovation in orthodontics and may provide orthodontic anchorage in the daily clinic. Over the years, mini-implants are the subject of study as absolute anchorage. Because of the importance of this subject, mini-implants are used to meet the needs of anchoring in modern orthodontic practice, serving as a support for various types of orthodontic movements considered complex for traditional anchoring systems. The reason for this research is to perform an existing literature review of mini-implants as orthodontic anchorage. For that, we consulted studies published in the main national and international journals of the area of orthodontics. The present monograph is justified given the high relevance of the subject, to analyze the aspects related to the characteristics, areas for installation, clinical applications, complications, losses and removal of mini-implants. It should be noted, however, that the results presented in this study are restricted to the literature analyzed.

Keywords: Mini implant. Orthodontic. Anchorage. Orthodontics.

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

MI – Mini-implante.

CBCT - Tomografia computadorizada cone beam

SV-CBCT - Tomografia computadorizada de pequeno porte

TMI -Torque máximo de inserção

DAT - Dispositivo de ancoragem temporário

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	07
2. PROPOSIÇÃO	08
3. REVISAO DE LITERATURA	09
4. DISCUSSÃO	36
4.1 Histórico.....	36
4.2 Nomenclatura.....	36
4.3 Características dos mini-implantes.....	37
4.4 Exames de imagem.....	37
4.5 Áreas para instalação.....	23
4.6 Aplicações clínicas.....	39
4.6.1 Retração de dentes anteriores.....	39
4.6.2 Mesialização de molares.....	40
4.6.3 Intrusão de dentes anteriores.....	40
4.6.4 Intrusão de caninos.....	41
4.6.5 Intrusão de dentes posteriores.....	41
4.6.6 Correção de assimetria.....	42
4.6.7 Distalização de molares.....	43
4.6.8 Verticalização de molares.....	43
4.7 Complicações e perda dos mini-implante.....	44
4.8 Remoção.....	45
5. CONCLUSÃO	46
6. REFERÊNCIAS	52

1. INTRODUÇÃO

A terapia ortodôntica bem-sucedida depende do planejamento criterioso da ancoragem a ser utilizada, sendo um dos fatores determinantes do sucesso ou insucesso no tratamento ortodôntico (Araújo *et al*, 2006). A ancoragem dentária não é satisfatória porque os dentes se movem em resposta às forças, enquanto que a ancoragem extraoral possui limitações severas devido a que dependem totalmente da colaboração do paciente. Para resolver este problema os cirurgiões desenvolveram a ancoragem esquelética com mini-implantes como alternativa da ancoragem dos dentes. Com os mini-implantes instalados, podem ser aplicadas forças para produzir movimentos dentários em qualquer direção sem forças recíprocas prejudiciais, (Creekmore e Eklund em 1983).

Os mini-implantes utilizados inicialmente foram os parafusos destinados a fixação de fraturas e enxertos ósseos. Atualmente existem mini-implantes específicos para ancoragem em Ortodontia, diferenciando-se por possuírem uma extremidade com apoio para instalação de módulos elásticos e ou fios de amarrilho. Entre as principais aplicações da ancoragem por mini-implantes temos: Retração de dentes anteriores, mesialização de molares, intrusão de dentes anteriores, intrusão de caninos, intrusão de dentes posteriores, correção de assimetria, distalização, verticalização de molares, correção de mordida cruzada posterior, tracionamento de dentes inclusos, (Marassi *et al.*, 2005).

Apesar dos excelentes resultados alcançados em relatos clínicos, existem algumas complicações a serem citadas como a perda de estabilidade, mucosite Peri-implantar, lesão de mucosa, lesão de raízes e fratura do mini-implante, (Araújo *et al.*, 2006).

Este trabalho teve como objetivo fazer uma revisão de literatura, sobre ancoragem ortodôntica com mini-implantes para analisar os aspectos relacionados com as características, áreas para instalação, aplicações clínicas, complicações mais frequentes e remoção dos mini-implantes.

2. PROPOSIÇÃO

O presente estudo teve como objetivo, promover uma revisão de literatura sobre ancoragem ortodôntica com mini-implantes para analisar os aspectos relacionados com as características, áreas para instalação, aplicações clínicas, complicações e remoção dos mini-implantes.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Creekmore e Eklund, em 1983, relataram que a ancoragem de dentes é uma das maiores limitações do tratamento ortodôntico moderno, porque os dentes se movem em resposta às forças; enquanto que a ancoragem extraoral pode ser utilizada para complementar a ancoragem dentária e para fornecer forças em direções não possíveis com forças intra-orais. A ancoragem extraoral possui limitações severas porque exige bastante cooperação do paciente. Para resolver este problema, os cirurgiões desenvolveram a ancoragem esquelética como complemento da ancoragem dos dentes. Se a ancoragem esquelética pudesse ser aplicada ao movimento dentário ortodôntico, ele poderia oferecer capacidades até agora indisponíveis. Com parafusos, pinos ou algum outro implante prontamente removível ancorado às mandíbulas, poderiam ser aplicadas forças para produzir movimentos dentários em qualquer direção sem forças recíprocas prejudiciais. As forças ortopédicas poderiam ser aplicadas diretamente aos maxilares através da ancoragem esquelética em vez da ancoragem dentária. A necessidade de forças extraorais e remoção de dentes seriam reduzidas. Relataram um caso para determinar se um mini-implante de metal poderia suportar uma força constante durante um longo período de tempo de magnitude adequada para intruir a bateria anterior superior maxilar, sem perder a estabilidade, ficar infectado, doloroso ou patológico. Concluíram que sem uma lógica biológica adequada e sem uma compreensão adequada de confiabilidade, estabilidade, rejeição, infecção ou patologia é prematuro que o procedimento seja utilizado clinicamente.

Bousquet *et al.*, em 1996, relataram o caso clínico de uma paciente de sexo feminino de 35 anos de idade, com má oclusão classe II de Angle e apinhamento da bateria anterior significativa, sem Overbite ou Overjet. O apinhamento maxilar exigiu a extração dos segundo pré-molares, seguido da retração dos primeiros pré-molares e caninos. Uma quantidade modesta de desgaste permitiram o alinhamento do arco mandibular sem extrações. O objetivo era conseguir uma oclusão de classe II compensada. Instalaram um mini-implante de titânio como ancoragem para retração do lado direito, quando o primeiro pré-molar esquerdo foi retraído

convencionalmente. O movimento mesial dos primeiros molares foram então comparados. Usaram um mini-implante (parafuso) de liga de titânio (Ti 6, Al 4, V), com 6mm de comprimento e 0,7 mm de diâmetro, foi instalado na superfície vestibular do processo alveolar, no septo interdental entre o primeiro molar superior direito e o local de extração do segundo pré-molar. Aguardaram a cicatrização por quatro semanas antes da colocação de aparelhos ortodônticos. Braquetes Ricketts, foram ligados às superfícies vestibulares dos dentes. Os tubos do primeiro molar superior foram conectados com um fio transpalatal (BTP) de aço inoxidável rígido 0.032" para estabilidade. O tubo do primeiro molar direito foi conectado ao mini implante por um fio rígido 0.040". Uma tala acrílica posterior foi usada para evitar interferências oclusais. Os arcos seccionais 0.016" x 0.016" foram utilizados para distalizar os pré-molares. O movimento mesial do molar foi avaliado através de marcação no fio transpalatal nos tubos molares e anexação de um registro de mordida acrílica dos quatro incisivos ao fio transpalatal. Após dois meses de retração, o pré-molar direito começou a se mover para distal, sem perder a estabilidade do mini-implante. O primeiro molar esquerdo já havia movimentado para mesial pelo menos 2 mm, e o pré-molar ainda não se movia distalmente. Após três meses, o MI ainda estava na mesma posição, e a retração do pré-molar direito estava completa. O primeiro molar esquerdo não se moveu mais para a mesial, enquanto o pré-molar começou a se movimentar para distal. Uma vez que a retração do pré-molar desejada foi alcançada em ambos os lados, o aglomerado anterior foi corrigido com fios 0,016" redondos de titânio com níquel nos caninos superiores. O mini-implante foi extraído e o fio transpalatal foi removido para permitir o movimento mesial dos segmentos posteriores superiores. Isso foi realizado com elásticos e arcos de aço inoxidável 0.016" x 0.016". O caso foi concluído com 0.016 x 0.022 arcos de aço inoxidável. Concluíram que neste caso, a ancoragem criada pelo mini-implante foi mais rígida que o molar do lado oposto.

Kanomi em 1997, Descreveu que o mini-implante para ancoragem ortodôntica deve ser pequeno para ser instalado em qualquer área do osso alveolar ou osso apical; de rápida cicatrização e de fácil remoção. Relatou um caso clínico em um paciente de sexo masculino de 44 anos de idade, com extrusão dos incisivos inferiores, ausência dos segundos pré-molares inferiores e segundo molar maxilar direito, com a curva de Spee severa e a mordida profunda. O plano de tratamento foi

a intrusão dos incisivos mandibulares, instalou um mini-implante com anestesia local sob o alveolo da raiz dos incisivos centrais e mais dois mini-implantes aos lados entre os espaços dos segundos pré-molares e os primeiros molares para futuras trações. Após quatro meses, os incisivos inferiores foram intruídos 6 mm, sem reabsorção radicular nem patologia periodontal, com a redução da sobremordida. O mini implante usado possui 1,2 mm de diâmetro e 6 mm de comprimento, tornando-o muito mais útil nas aplicações de ortodontia. A higienização oral será mais fácil de manter com o fio ligado a um gancho em vez de diretamente na cabeça do mini-implante. Quando instalados entre as raízes dos molares ou no palato servem para intruir ou distalizar molares. O mini-implante é pequeno para causar danos irreversíveis e pode ser removido sempre que o ortodontista ou o paciente desejar.

Costa, Raffaini e Melsen, em 1998, discutiram os possíveis locais de colocação com base em estudos de qualidade óssea em crânios secos, como por exemplo a superfície maxilar anterior, abaixo da espinha nasal anterior, a sutura palatina mediana, no processo infrazigomático, a região retromolar, em áreas edêntulas, o processo alveolar entre pré-molares e molares e a sínfise mentoniana. Os autores utilizaram na pesquisa mini-implantes de titânio com 2 mm de diâmetro e 9 de comprimento. Sendo que a penetração óssea variou entre 5 a 7 mm dependendo da localização. O local foi escolhido com base na avaliação da espessura do osso no local. Concluíram que o mini-implante foi uma alternativa à ancoragem esquelética, puderam ser facilmente colocados, removidos e serem ativados imediatamente após sua inserção. No entanto a estabilidade foi limitada após ativação com torção, já que, ao proporcionar a estabilidade da ancoragem, é importante a construção do sistema biomecânico utilizado para a aplicação da força. Se a conexão entre os dentes de ancoragem e o mini-implante ou as aberturas localizadas no centro não for suficientemente rígida, ele irá curvar-se e poderá ocorrer perda da ancoragem, mesmo quando a ancoragem central é estável.

Lee, Park e Kyung, em 2001, mostraram um método simples e eficiente de controle da ancoragem com o uso de mini-implante na mecânica de deslize no qual utilizaram uma aparatologia lingual e retraíram os 6 dentes anteriores em bloco sem

perda de ancoragem. Para evitar danos nas raízes os mini-implantes foram instalados com um ângulo de 30 - 40 graus na superfície do osso. O tratamento teve uma duração de 6 meses, demonstraram que os mini-implantes forneceram ancoragem confiável e absoluta para o tratamento ortodôntico lingual, bem como no tratamento labial.

Park, Kwon e Sung, em 2002, relataram como os segundos molares superiores e inferiores podem ser facilmente verticalizados com mini-implantes como ancoragem. Em dois casos clínicos sugeriram a colocação de MI na região retromolar quando o molar encontrava-se inclinado para mesial, um fio de ligadura foi estendido para aplicação de força. Para evitar lesão nas raízes aplicaram uma força de 50 gr. Concluíram que com MI, o segundo molar superior e inferior puderam ser verticalizados sem efeitos secundários nos dentes anteriores, sem o uso de braquetes ortodônticos e simultaneamente eliminando a necessidade de desgaste oclusal. Desenvolveram mini-implantes específicos para ancoragem ortodôntica com formato diferenciado, tendo cabeça, perfil transmucoso e roscas modificadas para melhorar sua eficiência.

Schnelle *et al.*, em 2004, relataram que a complicação clínica mais citada é a irritação dos tecidos moles. Portanto, é clinicamente vantajoso que estes mini-implantes sejam colocados em mucosa inserida. Determinaram radiograficamente os locais interradiculares mais coronais ideais para a colocação de mini-implantes e descreveram que o alinhamento ortodôntico aumentaria o número de locais no osso interradicular no qual seria adequado para a instalação dos mini-implantes. Normalmente, o osso adequado está localizado mais próximo ao limite do meio da raiz, o que provavelmente será coberto por mucosa móvel. Concluíram que o clínico deve estar ciente de que pode não ser possível colocar mini-implantes em uma gengiva inserida devido à falta de osso interradicular nesses locais. Isso pode exigir modificação de projeção cabeça do parafuso ou técnicas de colocação para diminuir a irritação dos tecidos moles. Também, sugeriram vários lugares potenciais que os profissionais de ortodontia possam examinar mais a fundo por meio de radiografias periapicais.

Park, Kwon e Sung, em 2004, relatou a verticalização dos segundos molares em uma mordida cruzada posterior. Foram utilizados mini-implantes e elásticos cruzados para um segundo molar inferior com inclinação lingual e um segundo molar superior com inclinação bucal, gerando forças palatinas e intrusiva superior e forças vestibulares e intrusiva inferior. Concluíram que um mini-implante colocado no osso alveolar por vestibular do segundo molar inferior pôde fornecer uma força direcionada vestibulo intrusiva sem nenhum aparelho ortodôntico na unidade de ancoragem.

Marassi *et al.*, em 2005, revisaram na literatura: as indicações, contraindicações, planejamento, instrumental, preparo para instalação, procedimentos cirúrgicos, pós-operatório, aplicação de força, aplicações clínicas, complicações, índices de sucesso e chaves para aumento do sucesso no uso dos mini-implantes durante o tratamento ortodôntico. Concluíram que os mini-implantes têm-se mostrado efetivos como método de ancoragem em Ortodontia, sendo sua instalação e remoção relativamente simples. Devido ao seu tamanho reduzido apresenta possibilidade de inserção em vários locais, possibilitando inúmeras aplicações clínicas, com mínima colaboração do paciente. Com o auxílio dos mini-implantes é possível ampliar as possibilidades de tratamento, além de tornar mais fáceis os casos, antes considerados complexos para a Ortodontia com métodos tradicionais de ancoragem.

Buj, Vargas e Hernández, em 2005, estudaram que o uso de implantes osseointegrados têm se mostrado uma forma de ancoragem intra-oral bastante eficiente, principalmente em caso de pacientes adultos com áreas edêntulos na região posterior ou quando o uso de ancoragem extraoral não é aceito por estes. Destacaram através de uma revisão de literatura as indicações, tipos de implantes, local de instalação, tipos de movimentos, dimensões, tempo de integração óssea, vantagens e desvantagem na utilização de mini-implantes como ancoragem em ortodontia. Concluíram que através da utilização de implantes como ancoragem em ortodontia podem ser conseguidos diferentes movimentos dentários como intrusão, extrusão, torque, translação e inclinação. Dessa maneira resolvem-se problemas como fechamento de espaços, correção de linha média, correção de mordida aberta, entre outros.

Araújo, *et al.*, em 2006, relataram que os métodos de ancoragem nos últimos anos têm demonstrado alta versatilidade de aplicação clínica, sendo uma ótima alternativa em casos que a ancoragem se torna um caso crítico para o sucesso do tratamento ortodôntico. Realizaram uma abordagem ampla dos mini-implantes como os diversos locais de instalação, procedimentos cirúrgicos, indicações, cuidados com a higiene e complicações mais frequentes na utilização dos mini-implantes. Concluíram que a ancoragem esquelética com mini-implantes proporciona um adequado controle de forças, tanto em magnitude quanto em direção. O uso dos mini-implantes vem como uma opção a mais no tratamento ortodôntico, a fim de simplificar a mecânica e, em alguns casos, viabilizar a terapia, diminuindo o tempo de tratamento. Afirmaram que as possibilidades de posicionamento dos mini-implantes e de movimentações dentárias durante sua utilização vão além das descritas neste artigo. Estas variações, porém, devem ser estudadas com cautela a fim de se evitar erros que venham a inviabilizar a função do mini-implante, ou ainda causar danos a estruturas anatômicas como raízes, vasos e nervos.

Poggio *et al.*, em 2006, forneceram um mapa anatômico para auxiliar o clínico na colocação mini-implantes em um local seguro entre raízes dentárias. Foram examinadas imagens tomográficas volumétricas (SV-CBCT) de 25 maxilas e 25 mandíbulas tomadas com o New Tom System T (tomografias). Para cada espaço interradicular, as distâncias mesiodistal e buccolingual foram medidas a duas (2), cinco (5), oito (8) e onze (11) mm da crista alveolar. Apresentaram medidas distais aos caninos. Concluíram que na maxila, a maior quantidade de osso mesiodistal estava no lado palatino entre o segundo pré-molar e o primeiro molar. A menor quantidade de osso estava na tuberosidade. A maior espessura de osso na dimensão buccopalatal foi entre o primeiro e o segundo molares, enquanto a menor foi encontrada na tuberosidade. Na mandíbula, a maior quantidade de osso na dimensão mesiodistal foi entre o primeiro e o segundo pré-molar. A menor quantidade de osso foi entre o primeiro pré-molar e o canino. Na dimensão buccolingual, a maior espessura foi entre primeiro e segundo molares. A menor quantidade de osso foi entre o primeiro pré-molar e o canino. Indicaram as condições clínicas para uma aplicação segura como as características ideais dos mini-implantes.

Segundo, Araújo *et al.*, em 2008, descreveram as diversas possibilidades de uso dos mini-implantes como recurso de ancoragem para realizar o movimento de

intrusão. Geralmente, são necessários dois mini-implantes, um por vestibular e outro por palatino, estrategicamente colocados, na região onde se deseja atuar. Desta forma, consegue-se a intrusão do dente ou segmento em questão, controlando-se, ao mesmo tempo, a inclinação vestibulo-palatina. Ressaltaram que no arco inferior, a colocação do mini-implante no lado lingual, embora desejável para o controle do torque, causa bastante desconforto ao paciente. Neste caso, além da barra lingual, outra alternativa seria controlar os efeitos colaterais com a utilização de um arco contínuo de aço inoxidável, bastante rígido, acentuando-se o torque vestibular de raiz nos dentes a serem intruídos. Tratando-se de apenas um dente, pode-se utilizar o contato do fio ortodôntico com a superfície vestibular da unidade em questão, logo acima do braquete. Quando se tem como objetivo a intrusão de maior número de dentes, pode-se utilizar maior quantidade de mini-implantes. Descreveram, que cada mini-implante suporta uma carga de até 450cNe que a força ótima para a movimentação ortodôntica deve ser aquela que estimula a atividade celular sem ocluir completamente os vasos sanguíneos. Afirmaram que a força ideal para a intrusão de um molar superior é de, aproximadamente, 150cN. Assim, na maioria dos casos, poucos mini-implantes seriam suficientes, embora seja extremamente relevante considerar o sistema empregado, as condições do osso alveolar de suporte e a resposta individual do paciente. Concluíram que o movimento intrusivo, por demandar maior área de reabsorção óssea, ocorre, em média, mais lentamente que outros movimentos ortodônticos. Em alguns casos, observaram um período de até três meses de inércia antes que qualquer alteração na posição dentária seja notada. Portanto, recomendaram, aguardar o início da movimentação, sem aumentar a intensidade da força aplicada, pois, em geral, uma vez rompida a inércia, a intrusão tem início e se mantém, com certa constância, a uma taxa de, aproximadamente, 0,3mm ao mês. Sugeriram, também, a manutenção destes por um período adicional de cerca de três meses, fazendo-se sua conexão com o dente, ou grupo de dentes que foram movimentados, por meio de um fio de amarrilho, impedindo-se, desta forma, a recidiva do movimento obtido.

Janson e Silva, em 2008, descreveram os fatores envolvidos na mesialização de molares ancorados com mini-implantes, como também o raciocínio nas decisões tomadas e nos detalhes importantes que podem ser observados durante a mecânica ortodôntica que foram ilustrados com casos clínicos. Descreveram que o fator tempo

deve ser o primeiro parâmetro a ser avaliado, pois a mesialização de molares prolonga o tempo de tratamento, em média, 1 ano, desde que todas as condições sejam favoráveis. Iniciaram o movimento com fio redondo de calibre 0,020" ou retangular de 0,018" x 0,030" em slot 0,022". Explicaram que ao trabalhar com fio redondo ou retangular de calibre reduzido o movimento não necessitava o controle de torque vestibulo-lingual e facilitava o deslize do braquete no fio. Por serem muito extenso, havia uma tendência de inclinação dos molares durante o movimento, portanto, adotaram um protocolo que consistia na ativação mesial, durante 3 ou 4 meses, com intervalos de 2 meses, nos quais o dente foi, novamente, verticalizado, por meio da recolagem dos tubos ou dobras nos fios. Como alternativa por facilitarem a mecânica e diminuíram a inclinação durante a translação do dente, foi a incorporação de um braço de força por vestibular, lingual ou ambas. Concluíram que a mesialização de molares é um recurso extremamente útil na clínica ortodôntica e beneficiou primariamente ao paciente, pois diminuiu a necessidade de substituição de dentes perdidos ou ausentes por próteses. No entanto, o movimento demandava maior tempo de tratamento, a mecânica induzia alguns efeitos colaterais que deviam ser contrapostos durante o movimento (como a inclinação e extrusão dos molares) e fatores envolvidos na qualidade do rebordo atrófico deviam ser ponderados, para evitar efeitos indesejados. Recomendaram que quando for planejado este tipo de movimento, todas as opções disponíveis deveriam ser expostas ao paciente, para que ele possa, junto com o profissional, fazer sua melhor escolha, ponderando os custos financeiros, tempo de tratamento e previsibilidade dos resultados.

Marassi e Marassi, em 2008, descreveram os principais aspectos do uso dos mini-implantes como auxiliares da fase de retração anterior, mostraram considerações importantes sobre as indicações, quantidade de movimentação dos dentes anteriores, os vetores de força de retração, o controle vertical, o posicionamento dos mini-implantes, locais de instalação, os tipos de apoio na região anterior e a força a ser utilizada. Determinaram que quando bem empregados, os mini-implantes podem tornar os tratamentos mais previsíveis e mais eficientes do que com os métodos tradicionais de ancoragem.

Villela, Sampaio e Bezerra, em 2008, realizaram uma revisão de literatura sobre o tratamento das assimetrias dentárias com o uso de mini-implantes ortodônticos de titânio como ancoragem ortodôntica e apresentaram vários casos

clínicos. Concluíram, que com a introdução dos mini-implantes, surgiu uma nova opção de ancoragem absoluta a qual simplifica a mecânica ortodôntica além de evitar efeitos colaterais indesejáveis, produziram resultados mais previsíveis, dispensaram a colaboração do paciente, possui fácil aceitação, reduz o tempo de tratamento e se mostraram confiáveis ao longo do tempo, provando ser um sistema eficaz de ancoragem.

Pithon *et al.*, em 2008, avaliaram a deformação e fratura dos mini-implantes ortodônticos de diferentes marcas comerciais submetidos ao carregamento na direção perpendicular ao seu comprimento. Utilizaram 75 mini-implantes divididos em cinco grupos (n = 15): M (Mondeal, Tuttlinge, Germany), N (Neodent, Curitiba, Brasil), I (INP, São Paulo, Brasil), S (SIN, São Paulo, Brasil) e T (Titanium Fix, São José dos Campos, Brasil). Os mesmos foram inseridos perpendicularmente em osso cortical suíno e levados à máquina universal de ensaios mecânicos Emic DL 10.000, a uma velocidade de 0,5mm por minuto. Foi avaliada a força necessária para deformar os mini-implantes em 0,5, 1, 1,5, 2mm e para fratura. Os dados foram analisados pela análise da variância (ANOVA) e teste de Tukey. Observaram que os MI do grupo S necessitaram força maior para que ocorresse deformação e fratura, esses resultados foram estatisticamente significativos em relação aos demais ($p < 0,05$), que se deformaram e fraturaram com força menor. O grupo M apresentou os menores valores para deformar, entretanto, sem diferença estatística com o grupo N ($p > 0,05$). Para fraturar, o grupo T apresentou os menores valores, com diferença estatística com os grupos M, S e I. Concluíram que o formato do MI está diretamente relacionado com sua resistência. Apesar de diferenças existentes quanto à resistência entre eles, todos se mostraram aptos para a utilização clínica.

Brandão e Mucha, em 2008, relataram que os mini-implantes atualmente representam um grande avanço na Ortodontia, por proporcionarem máxima ancoragem com o mínimo de cooperação dos pacientes. No entanto, ainda existem algumas dúvidas quanto ao uso destes dispositivos temporários de ancoragem no que se refere, principalmente, aos aspectos psicológicos de aceitação pelos pacientes durante o tratamento ortodôntico. Fizeram um questionário em dez pacientes adultos, portadores de má oclusão de Classe I, com biprotrusão, que foram submetidos a tratamento ortodôntico com a colocação de quatro mini-implantes nos arcos dentários, entre os primeiros molares e segundos pré-molares

superiores e inferiores, com o objetivo de avaliar as condições de aceitação dos mini-implantes. Observaram que: nas respostas do questionário o 90% dos pacientes aceitaram prontamente o procedimento, estavam satisfeitos e recomendariam para outros pacientes, enquanto 50% tiveram alguma preocupação com os procedimentos cirúrgicos e os outros 50% não relataram nenhum desconforto. O tempo médio de tolerância a partir da colocação foi de 3 dias e a maioria tolerou os mini-implantes durante todo o tratamento ortodôntico. Concluíram que os mini-implantes foram aceitos de forma positiva pela maioria dos pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico.

Ferreira *et al.*, em 2009, relataram que os mini-implantes estão cada vez mais difundidos nas especialidades, por sua simplicidade de instalação e baixo custo, porém a importância de um correto planejamento se torna fundamental. Descreveram diversas características para proporcionar ao ortodontista ferramentas capazes de facilitar a instalação em condições seguras sem a necessidade de depender de outras especialidades. O procedimento de colocação do mini-implante demora em torno de 5 minutos. Existem algumas condições que devem ser respeitadas, não apenas para se obter estabilidade, mas por ser um procedimento invasivo e com grande risco de se atingir áreas anatômicas nobres, Não é necessário ser um especialista para a realização deste procedimento que a cada dia se torna simples. O posicionamento do mini-implante é determinado pelo tipo de movimentação ortodôntica. Por estes motivos concluíram que os mini-implantes são procedimentos desenvolvidos e indicados para a inserção e uso do ortodontista.

Leal e Maltagliati, em 2010, descreveram alguns casos clínicos e evidenciaram várias possibilidades da utilização dos mini-implantes, como na distalização dos molares superiores; promovendo a dissipação dos efeitos indesejados sobre o mini-implante; na correção da linha média superior, em mecânicas ortodônticas assimétricas; na intrusão de molares superiores e distalização dos caninos para abertura de espaço em pacientes com agenesias de incisivos laterais superiores. Por meio dos casos clínicos concluíram que os mini-implantes servem como um eficiente dispositivo de ancoragem ortodôntica, além de apresentarem facilidade de instalação, custo relativamente baixo e técnica cirúrgica simplificada. Entretanto, afirmaram que é necessário um planejamento correto do ponto de inserção do mini-implante e da mecânica a ser empregada. A perda dos mini-implantes está

associada à falta de estabilidade primária, a aplicação de forças excessivas ou a inflamação dos tecidos peri-implantares, que na maioria dos casos é provocada pela higienização inadequada da região.

Lima *et al.*, em 2010, relataram que com o uso dos mini-implantes um novo conceito de ancoragem e direcionamento de força foram introduzidos na ortodontia. Apresentaram diversas indicações clínicas para o uso dos mini-implantes, oferecendo sugestões que resultem em melhor desempenho na questão da distribuição das forças ortodôntica. Na retração do canino, relataram que quando aplicamos uma força biologicamente compatível, capaz de atingir o centro de resistência do canino, obtemos o movimento de translação, neutralizando as inclinações indesejadas. Desenvolveram uma alça vertical adaptada ao braquete do canino, estabelecendo uma conexão bastante favorável entre o aparelho ortodôntico e o dispositivo de ancoragem, resultando na retração do mesmo. Na retração em massa explicaram que: quando a força passa pelo centro de resistência dos seis dentes anteriores, se consegue um movimento de translação. Ao mesmo tempo, o mini-implante elimina a necessidade da utilização de dentes posteriores como ancoragem, descartando a mesialização dos mesmos e possibilitando a geração de um sistema de forças equilibrado. Na distalização de molares posicionaram a unidade de ancoragem entre as raízes dos primeiros molares e segundos pré-molares superiores, e distalizaram com auxílio de uma mola aberta. Concluíram que os mini-implantes além de fornecer uma ancoragem eficiente, novos vetores de força foram inseridos no cotidiano da clínica ortodôntica diária, possibilitando esplêndidas possibilidades mecânicas. Diversos movimentos podem ser realizados com o mínimo de efeitos colaterais, diminuindo consideravelmente o tempo de tratamento.

Borges e Mucha, em 2010, estudaram e avaliaram a densidade óssea alveolar e basal maxilar e mandibular nas unidades de Hounsfield (HU). Método: Onze arquivos com imagens CT de adultos foram utilizados para obter 660 medidas de densidade óssea: osso alveolar (bucal e lingual cortical), osso esponjoso e osso basal (maxila e mandíbula). O software Mimics 10.0 (Materialize, Bélgica) foi usado para estimar valores. Obtiveram os seguintes resultados: na maxila, a densidade do osso cortical bucal na região alveolar variou de 438 a 948 HU e a lingual, de 680 a 950 HU; O osso esponjoso variou de 207 a 488 HU. O osso basal bucal variou de

672 a 1380 HU e osso esponjoso, de 186 a 402 HU. Na mandíbula, o osso cortical bucal variou de 782 a 1610 HU, o osso alveolar cortical lingual, de 610 a 1301 HU, eo osso esponjoso, de 224 a 538 HU. Na área basal, a densidade foi de 1145 a 1363 HU no osso cortical bucal e de 184 a 485 HU no osso esponjoso. Concluíram que a maior densidade óssea na maxila, foi encontrada entre os pré-molares no osso cortical bucal da região alveolar. A tuberosidade maxilar foi a região com menor densidade óssea. A densidade óssea na mandíbula foi maior do que na maxila, houve aumento progressivo de anterior para posterior e de osso alveolar para basal.

Elias, Ruellas e Marins, em 2011, realizaram ensaios mecânicos de torção para quantificar a resistência à fratura da ponta e do perfil transmucoso de mini-implantes com três diâmetros (1,5, 1,8 e 2,0 mm), diferentes formatos de cabeça (convencional e tipo braquete), com e sem microrrosca próximo ao perfil transmucoso. Todos os ensaios foram feitos com mini-implantes de 6,0 mm de rosca ativa e 1,0 mm de perfil transmucoso. Foram ensaiadas 5 amostras de cada grupo. Na falta de Norma ABNT específica, os ensaios foram realizados com base nas Normas ASTM F117 (Standard Test Method for Driving Torque of Medical BoneScrews) e F1622 (Standard Test Method for Measuring the Torsional Properties of Metallic Bone Screw). Para a fratura, os mini-implantes foram fixados no dispositivo. O sistema foi acoplado à máquina de ensaio Universal EMIC DL10000 com célula de carga de 50 N. No mandril da direita fizeram a fixação da ponta do implante até os três primeiros filetes de rosca, mantendo-se invariável a distância da chave de inserção em 3,20 mm. Para não danificar o mini-implante a ponta foi protegida com uma lâmina de alumínio. No mandril da esquerda, o qual tem liberdade de giro, fixou-se a chave de inserção do implante, a qual foi acoplada na cabeça do mini-implante. Para a fratura na região do perfil transmucoso do mini-implante foi usado o mesmo dispositivo prendendo-se o mini-implante no mandril da esquerda no segundo filete abaixo do início da região do transmucoso. O dispositivo tem precisão de 2,0 gf.cm (0,02 N.cm). Concluíram que a resistência à fratura em torção dos mini-implantes está diretamente relacionada ao diâmetro, ou seja, quanto maior o diâmetro maior será o torque de fratura do dispositivo.

Machado *et al.*, em 2011, relataram um caso clínico de paciente do gênero feminino, Classe II, com desvio de linha média superior para a esquerda, próteses fixas nos dentes 24 a 27 e ausência dos dentes 14 e 15. O tratamento de escolha foi

a instalação de mini-implante como ancoragem absoluta para utilização de mola de níquel titânio para mecânica ortodôntica de distalização. Dessa forma, eles mostraram a importância na associação de planejamento com mini-implantes como coadjuvantes para ancoragem no tratamento ortodôntico. Concluíram que devido ao alto grau de dificuldade na utilização da mecânica ortodôntica convencional em pacientes edêntulos, o uso de mini-implantes tornou-se uma alternativa com excelentes resultados, em um menor período de tempo, além de produzir menores efeitos colaterais.

Garib *et al.*, em 2011, demonstraram muitas vantagens proporcionadas com a utilização dos mini-implantes, de maneira que se apresentam como alternativa para casos em que ancoragem se torna um fator crítico para o sucesso do tratamento, além de inviabilizar movimentos que antes eram considerados difíceis ou até mesmo impossível na ortodontia demonstraram a utilização dos mini-implantes como ancoragem ortodôntica na intrusão de dentes anteriores através do relato de um caso clínico de uma paciente do sexo feminino, 19 anos de idade, com histórico de tratamento ortodôntico prévio, cuja queixa principal era a inclinação transversal do plano oclusal. Clinicamente, no sorriso, a paciente mostrava uma maior exposição de gengiva do lado direito, quando comparado com o lado esquerdo. Planejaram o tratamento ortodôntico corretivo com aparelho fixo e a intrusão dos incisivos e caninos superiores do lado direito, utilizando mini-implantes. Evidenciaram a intrusão dos dentes anteriores do lado direito de aproximadamente 3mm. Concluíram que foram evidentes os benefícios proporcionados por esses dispositivos em pacientes com inclinação suave ou moderada do plano oclusal.

Gurgel, Lima e Klug, em 2013 analisaram os fatores clínicos e científicos atualmente disponíveis para a indicação da carga imediata em mini-implantes. Relataram que Alguns pacientes sentiram desconforto após a instalação do mini-implante; como a técnica anestésica indicada visa somente a anestesia da gengiva inserida, a pressão oriunda da inserção do mini-implante no septo interradicular ocasionava incômodo e/ou dor em alguns pacientes. Somando-se a esse fato, a ativação do aparelho fixo promoveu um desconforto oriundo da movimentação dentária. Questionaram o por que não esperar um período para que o paciente sinta mais conforto? e Por que não esperar um período para a remodelação da cortical óssea? Afirmaram que enquanto não temos estudos in vivo que confirmem a

necessidade do uso da carga imediata, consideraram prudente aguardar para iniciar o uso de força sobre o mini-implante. Ainda, a adaptação de elásticos sintéticos e molas na cabeça dos mini-implantes representa mais um fator para dificultar a higiene local. Concluíram que não utilizar a carga imediata favorece: 1. Um maior conforto para o paciente no período pós-inserção. 2. A compreensão e a prática na higienização do mini-implante. 3. A remodelação da cortical óssea

Lira *et al.*, em 2013, verificaram se o mini-implante instalado no palato é eficaz como ancoragem direta para distalização dos molares superiores. Utilizaram um modelo em acrílico da arcada superior. Após a confecção da canaleta na região correspondente aos alvéolos dentários, os dentes em acrílico foram fixados com cera #7, montado o aparelho ortodôntico com a técnica Edgewise e inserido um mini-implante (SIN, São Paulo) no local correspondente à rafe palatina. Foram colocados arco 0,19" x 0,25" e barra transpalatina, soldaram na barra dois ganchos para retenção de dois elásticos em cadeia de dois elos, a uma carga de 150g/f de cada lado (Unitek), que se estenderam dos ganchos até o mini-implante. O modelo da maxila foi mergulhado 40 vezes em banheira e fotografado após cada mergulho para observação da movimentação dentária. Os dados foram analisados pela análise da variância (ANOVA) e teste de Tukey. Observaram que os molares deslocaram-se distalmente 3,1mm, em média, com inclinação distal entre 3 e 5mm. Concluíram que: 1. O movimento distal simultâneo do primeiro e segundo molar pode ser possivelmente alcançado com a ancoragem esquelética direta na rafe palatina, com forças sendo aplicadas por meio de uma barra transpalatina. 2. A inclinação distal foi observada com ligeira rotação e sem efeito extrusivo. 3. Foi sugerida a colocação de mini-implante no processo alveolar ou a utilização de outro dispositivo bucal para controle tridimensional auxiliar dos molares durante o movimento distal.

Garcia *et al.*, em 2013, apresentaram um caso clínico de distalização numa paciente de gênero feminino, 21 anos, com apinhamento anteroinferior e má posição do canino inferior direito. Ao exame intrabucal apresentava relação de Classe III de

Angle mais característica do lado direito, sem cruzamento da mordida na região anterior devido ao apinhamento dos incisivos inferiores. Quanto as possibilidades de tratamento que incluíam: 1. Exodontia dos segundos pré-molares superiores com perda de ancoragem e mesialização dos molares para relação de classe I de Angle, associada a exodontia dos primeiros pré-molares inferiores e retração dos dentes anteriores para correção do apinhamento e da classe III dos caninos; 2. Remoção dos terceiros molares inferiores para distalização e correção do apinhamento e da classe III de Angle com ancoragem absoluta em mini-implante. Os planejamentos foram apresentados e discutidos com a paciente utilizando-se sinalizações nos modelos de estudo e decidiu-se pela distalização com auxílio de mini-implante do lado direito, pois a paciente demonstrou não ter interesse em remover os pré-molares nem utilizar aparelhos de ancoragem extrabucal caso fossem prescritos, mas estava disposta a remover os terceiros molares e instalar o mini-implante. Assim, o tratamento foi iniciado com a remoção dos terceiros molares superiores e inferiores. O lado direito foi realizado na segunda sessão quando aproveitou-se que a região estava anestesiada e instalou-se um mini-implante de 1,5 X 9 mm na região mesial ao 48 já que havia bom espaço até a raiz do 47. Não houve exposição do mini-implante no alvéolo do dente 48. Como havia necessidade de nivelamento da arcada inferior antes da distalização, foi utilizado um elastic para proteger a mucosa jugal da cabeça do mini-implante. A paciente foi orientada a realizar higienização do local com escova dental após as refeições e com escova molhada em solução de clorexidina 0,12% antes de dormir. O tratamento ortodôntico seguiu seu curso normal com a distalização obtida após 11 meses de tratamento sem perda de estabilidade do mini-implante, e então foi removido com anestesia terminal infiltrativa e contratorque utilizando-se a chave manual do sistema. Concluíram que a utilização de mini-implantes ortodônticos tem simplificado muito o tratamento como no caso descrito em que a paciente não concorda com exodontias de pré-molares. Assim, viabilizou-se a movimentação ortodôntica e possibilitou-se uma correção para ser tratada convencionalmente, com ancoragem intrabucal, aumentaria o tempo e os efeitos colaterais do tratamento. A utilização de mini-implante na região retromolar permite a distalização dos dentes, quando bem alinhados, sem que o mesmo interfira ou atrapalhe a movimentação radicular como ocorreria com o posicionamento entre pré-molares.

Yao *et al.*, em 2014, analisaram de forma os fatores potenciais que afetam o sucesso de três tipos de mini-implantes usados para ancoragem ortodôntica. Foram coletados dados de 727 mini-implantes (miniplacas, mini-implantes de titânio autorosqueantes e mini-implantes de aço inoxidável autoperfurantes) em 220 pacientes. Os fatores relacionados à falha do mini-implante foram investigados utilizando-se o teste do qui-quadrado para análise univariada e um modelo generalizado de estimativa de equações para análise multivariada. Resultados: A taxa de insucesso das miniplacas foi significativamente menor do que para os mini-implantes. Todos os tipos de mini-implantes, especialmente os mini-implantes de aço inoxidável autoperfurantes, mostraram uma estabilidade reduzida se a implantação anterior tivesse falhado. A estabilidade dos mini-implantes de titânio pré-perfurados e os mini-implantes de aço inoxidável autoperfurantes foram comparáveis na primeira implantação. No entanto, a taxa de falha dos mini-implantes de aço inoxidável aumentou na segunda implantação. A análise univariada mostrou que as seguintes variáveis tiveram uma influência significativa nas taxas de insucesso dos mini-implantes: idade do paciente, tipo de mini-implante, local de implante e características do tecido mole ao redor dos mini-implantes. A análise de equações de estimativas generalizadas revelou que mini-implantes usados em pacientes com menos de 35 anos, submetidos à carga ortodôntica após 30 dias e implantados na crista óssea alveolar, apresentam um risco significativamente maior de falha. Concluíram que, uma vez que o cirurgião-dentista se familiarize com o procedimento, a estabilidade dos mini-implantes ortodônticos depende do tipo de mini-implante, idade do paciente, local de implantação e tempo de cicatrização do mini-implante. Quando os mini-implantes falham repetidamente, as miniplacas são o sistema de ancoragem mais viável.

Valieri *et al.*, em 2014, compararam a aceitabilidade e a efetividade do uso de anestésico tópico e anestésico infiltrativo para inserção de mini-implantes ortodônticos, utilizados como dispositivos de ancoragem temporária. Foram selecionados 40 pacientes, sendo 17 do sexo masculino e 23 do sexo feminino, com idade média de 26 anos, todos em tratamento ortodôntico e necessitando de reforço de ancoragem. Em todos os indivíduos foram instalados mini-implantes bilateralmente na maxila, sendo em um dos lados com anestesia infiltrativa e do lado oposto com anestesia tópica. Esses 40 pacientes responderam dois questionários,

sendo um pré- e outro pós-operatório, e foram obtidos índices de dor por meio da escala visual análoga (VAS). Os dados coletados foram analisados por meio de estatística descritiva e os índices de dor foram comparados por meio do teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Observaram que 60% dos pacientes se sentiram mais confortáveis com a utilização de anestesia tópica para a inserção dos mini-implantes; 72,5% dos pacientes apontaram a pressão durante a inserção do dispositivo de ancoragem como a sensação mais desagradável de todo o processo; 62,5% dos pacientes sentiram mais dor com o uso de anestesia tópica. Concluíram que os pacientes apresentaram menor índice de dor com o uso de anestesia infiltrativa e que, também, preferiram esse tipo de anestésico.

Gribel, Marassi e Neto, em 2014, apresentaram um novo método que combina os modelos digitais com as tomografias computadorizadas cone beam (CBCT) para geração dos guias prototipados que promovem maior precisão e comodidade para o cirurgião dentista. Concluíram que esse tipo de guia tem o potencial para reduzir significativamente o número de intercorrências (fraturas dos mini-implantes e perfurações radiculares) e índice de perda de mini-implantes devido ao melhor posicionamento dos mini-implantes otimizando a biomecânica que será utilizada para obter os resultados planejados a partir de um diagnóstico preciso.

Consolaro e Romano, em 2014, determinaram que as perdas de mini-implantes estão quase sempre relacionadas aos aspectos físicos e mecânicos decorrentes da escolha inadequada do local de inserção. Deve se destacar que as bases do processo alveolar nos corpos da maxila e mandíbula não tem capacidade flexiva e seu volume e estruturas são maiores, logo, são mais receptivas para mini-implantes. Concluíram que quanto mais próximo da cervical se coloca um mini-implante maior é o risco de se perdê-lo, quanto mais apical se coloca o mini-implante, melhor é o seu prognóstico, por tanto, avaliar a região tridimensionalmente representa um passo fundamental no planejamento do uso de mini-implantes.

Cadavid *et al.*, em 2014, fizeram uma revisão de literatura sobre os mecanismos da biologia óssea básica, como os aspectos mecânicos os ativam e modulam; como se gera a estabilidade primária e secundária do mini-implante; como incide de maneira crítica a porcentagem do sucesso com o uso destes e como se estudou esta interrelação por meio de modelos com elementos finitos. Concluíram que a estreita interação entre os esforços, sejam funcionais, parafuncionais ou patológicos e biologia óssea, tem sido objeto de estudo há muito tempo; no entanto, o fato de essa inter-relação estar se tornando mais relevante é recente. Isto é possível porque ambas as técnicas para avaliar a biologia óssea como as novas ferramentas de modelagem, estão tornando possível esclarecer os mecanismos pelos quais os diversos processos biológicos são ativados e, portanto, técnicas e dispositivos podem ser propostos, para otimizar os tratamentos atuais e executar outros que antes precisavam ser acompanhados por procedimentos altamente invasivos.

Barros *et al.*, em 2015, compararam o grau de reabsorção radicular dos incisivos centrais superiores, retraídos com e sem ancoragem esquelética. Incluíram pacientes que necessitavam de tratamento imediato, tratados com a extração de dois pré-molares do maxilar. O Grupo 1 consistiu em 22 pacientes (11 do sexo masculino, 11 do sexo feminino) em que a retração anterior foi realizada sem ancoragem esquelética, e o grupo 2 incluiu 15 pacientes (3 do sexo masculino, 12 do sexo feminino) tratados com retração anterior sem ancoragem esquelética. As radiografias periapicais foram utilizadas para avaliar o grau de reabsorção radicular por um sistema de pontuação. Os grupos foram comparados quanto ao grau de reabsorção e à distribuição do grau de reabsorção com o teste U de Mann-Whitney, teste de qui-quadrado e teste Z em proporções. Observaram que não houve diferença intergrupar estatisticamente significativa em relação à reabsorção radicular, mas o número de pacientes com graus severos e extremos de reabsorção radicular foi significativamente maior no grupo 2. Concluíram que embora o grau de reabsorção radicular do grupo de ancoragem esquelético não seja significativamente diferente do grupo sem ancoragem esquelética, o número de pacientes com reabsorção grave a extrema no primeiro grupo foi significativamente maior. Portanto, é necessário um monitoramento clínico cuidadoso da retração anterior sem

ancoragem esquelética, especialmente quando existem fatores predisponentes de reabsorção radicular conhecidos.

Severo e Barbosa, em 2015, realizaram uma revisão de literatura abordando a taxa média de sucesso, bem como os fatores de risco que podem produzir falhas, divididos em três categorias: em relação ao paciente, em relação ao profissional e ao dispositivo. As variáveis associadas aos fatores de risco, que influenciam significativamente as taxas de sucesso destes dispositivos foram: maxilar de inserção, idade, sítio de inserção, faixa de tecido queratinizado (que está associado à higiene), proximidade com a raiz dentária, espessura do osso cortical e torque de inserção. Foi demonstrado que os mini-implantes ortodônticos têm uma taxa média de sucesso de 86,22%, indicando sua utilidade clínica e 13,5% de falha.

Romano e Consolaro, em 2015, relacionaram a técnica de implantação com a taxa de sucesso dos mini-implantes por meio das seguintes hipóteses: 1) áreas com osso alveolar pobre e com pouco espaço inter-radicular levam à inadequada implantação; 2) diferentes áreas requerem distintos tamanhos de mini-implantes. O tamanho do implante deve acompanhar o diâmetro do osso alveolar; 3) a correta determinação do local em que será colocado o mini-implante facilita a instalação e contribui para a estabilidade; 4) quanto mais precisa for a lancetagem, melhor será a técnica de implantação; 5) autoperfuração não significa alta pressão; 6) saber onde finalizar a implantação diminui a incidência de complicações e de perda dos mini-implantes. Concluíram que a perda de mini-implante pode estar associada à técnica de colocação de implantes. Vale ressaltar que: 1) Em alguns casos, o local de escolha do profissional não é o mais adequado para a colocação de mini-implantes. Osso alveolar de qualidade questionável e espaço reduzido entre as raízes devem ser evitados. 2) O comprimento do mini-implante é determinado pela espessura bucolingual do osso alveolar. Grandes diâmetros enfraquecem o osso alveolar. 3) Exame clínico, avaliação do contorno radicular e tomografia computadorizada diminuem o risco de falhas. 4) Procedimentos precisos de lancetagem e pressão firme o suficiente para perfurar o osso alveolar proporcionam facilidade para rosqueamento de mini-implante. 5) Após o intertravamento primário, nenhuma pressão deve ser aplicada sobre os mini-implantes. 6) Um mini-implante deve ser colocado com o fio dentro do osso alveolar, o perfil transmucoso coberto por tecido

gengival e a cabeça suportada pela gengiva. 7) A colocação do mini-implante deve ser realizada após um planejamento cuidadoso e por meio de uma técnica criteriosa.

Smith *et al.*, em 2015, investigaram a resistência à fratura utilizando de seis mini-implantes autoperfurantes, comparando seus respectivos torques de fratura durante a inserção. Os torques médios de fratura foram classificados da seguinte forma: Unitek (72 Ncm). Tomaspin (36 Ncm). Dual-Top (32 Ncm) VectorTAS (31 Ncm) OrthoEasy (28 Ncm). Aarhus (25 Ncm), com diferenças significativas encontradas entre todos os fabricantes, exceto Dual-Top e Vector TAS. Concluíram que os mini-implantes testados mostraram uma ampla gama de torque na fratura dependendo do fabricante. Este torque foi considerado no momento da inserção do mini-implante para minimizar o risco de fratura do implante, especialmente em áreas com osso de alta densidade.

Arantes *et al.*, em 2015, avaliaram as tensões e deformações de duas marcas comerciais de mini-implantes ortodônticos geradas após a aplicação de dois tipos de forças (de tração de 200 gf e torção de 20 N.cm) inseridos em duas angulações (45° e 90° em relação ao osso cortical). Modelos tridimensionais das duas marcas de mini-implantes (SIN - São Paulo, Brasil, e RMO – Coréia do Sul) foram construídos e analisados por análise de elementos finitos (FEA). As análises foram realizadas em simulações no osso cortical, osso esponjoso e no parafuso. Observaram que a análise FEA mostrou que os mini-implantes da marca RMO apresentaram maior deformação elástica quando submetidos à tração e as forças de torção quando comparado aos mini-implantes da marca SIN. Em ambas as marcas testadas, e para os diferentes ângulos de inserção, houve uma maior deformação do osso cortical, com maior tensão localizado no mini-implante. A tensão no mini-implante foi localizado na região do perfil transmucoso. Concluíram que um maior número de roscas e maior inclinação resultam em menor resistência à deformação e induzem uma maior tensão no osso cortical quando submetidos à forças de torção e tração, especialmente quando inserido em um ângulo de 45° com o osso cortical.

Abbassy *et al.*, em 2015, avaliaram a precisão do uso da rotina em 2 dimensões(2D) radiografias panorâmicas e periapicais (ao avaliar a posição dos dispositivos de ancoragem temporários ortodônticos) mini-implantes (na maxila e comparar os resultados com o cone 3-dimensional) tomografia computadorizada de

feixe (CBCT). Radiografias panorâmicas e periapicais foram utilizadas para examinar a posição dos mini-implantes em relação às raízes adjacentes. A classificação da posição dos mini-implantes foi realizada por 82 dentistas de diferentes especialidades, usando imagens 2D de acordo com os seguintes critérios: 1 longe da raiz; 2 o mini-implante aparece encostando a lâmina dura; 3 sobreposições de mini-implante com a lâmina dura. Os resultados foram comparados com os achados do CBCT. Observaram que não houve diferença entre dentistas de diferentes especialidades ao classificar a posição dos mini-implantes (Alfa de Cronbach = 0,956). A precisão das imagens periapicais foi de 45,1%, enquanto as imagens panorâmicas 33,6%. No entanto, as radiografias panorâmicas e periapicais foram significativamente imprecisas ao avaliar a posição do mini-implante quando comparado com os achados do CBCT ($p = 0,0001$). Concluíram que a tecnologia CBCT tridimensional permite uma melhor visualização da colocação do mini-implante. Recomendaram o uso de CBCT quando se precisa avaliar a posição para instalação dos mini-implantes.

Cousley e Sandler, em 2015, apresentaram as últimas perspectivas sobre os mini-implantes ortodônticos em termos da base de evidência clínica emergente, juntamente com suas variadas aplicações clínicas com uma descrição de algumas das últimas pesquisas sobre como esta forma de ancoragem ortodôntica se compara às técnicas convencionais. Concluíram que com o advento dos mini-implantes tem-se uma técnica de ancoragem clínica segura, minimamente invasiva e provaram ser mais versáteis e confiáveis para o reforço de ancoragem máximo do que o uso da técnica convencional que requer a colaboração do paciente.

Landina *et al.*, em 2015, comparam o resultado da colocação do mini-implante por quatro métodos diferentes: posicionamento sem uso de radiografias, com radiografia periapical única, uma única radiografia panorâmica e uma tomografia computadorizada de pequeno volume (SV-CBCT). A hipótese foi que o SV-CBCT, com sua alta resolução, baixa dose de radiação e descrição tridimensional da área de interesse, forneceria informações de diagnóstico superiores na avaliação do potencial local de ancoragem em comparação com os métodos atualmente utilizados que geralmente resultam em perfurações de raiz indesejadas. Concluíram que a

avaliação pré-operatória de locais de inserção dos mini-implantes utilizando SV-CBCT auxiliou na colocação previsível e resultou na menor quantidade de perfuração radicular. Com as doses de radiação de SV-CBCT que estão ficando muito baixas, a avaliação 3D de um local para instalação do mini-implante será muito valiosa para o sucesso.

Maya, Pinzan-Vercelino e Gurgel em 2016, avaliaram a influência do ângulo vertical de inserção dos mini-implantes sobre a estabilidade primária, a partir da análise do torque máximo de inserção (TMI). Os mini-implantes foram instalados em 30 cadáveres humanos, com angulação de 90° ou 60° em relação à face vestibular de primeiros molares superiores. Os mini-implantes autoperfurantes (n = 60) utilizados foram 30 do tipo cilíndrico e 30 do tipo cônico. A estabilidade primária foi obtida por meio da quantificação do TMI. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Newman-Keuls, considerando-se um nível de significância de 5%. Observaram que o TMI mostrou-se maior para ambos os tipos de mini-implante na inserção em 90° (17,27 e 14,40 Ncm) em comparação à inclinação de 60° (14,13 e 11,40 Ncm). Concluíram que o valor do TMI mostrou-se diferente de acordo com o ângulo de inserção vertical na região posterior da maxila. Independentemente do tipo de mini-implante utilizado, a inserção em 90° resultou em valores mais altos de TMI.

Tiago, Previdente e Nouer, em 2016, apresentaram três casos clínicos, nos quais os mini-implantes demonstraram sua eficácia na intrusão de molares superiores e inferiores, foi instalado mini-implantes por vestibular e por lingual, a fim de se obter melhor controle, evitando movimentos, rotações e inclinações indesejáveis. Usaram forças intrusivas entre 150g e 200g obtidas por cadeias elásticas, passando sobre o centro de resistência dos molares a serem movimentados. Concluíram que os mini-implantes demonstraram ser uma opção eficiente para a intrusão dos dentes maxilar e mandibular. No entanto, ainda há a necessidade de estudos longitudinais que avaliem a quantidade média de intrusão; tempo de tratamento; velocidade de intrusão; alterações nas inclinações coronais dos molares intrusos e seus efeitos adversos.

Paccini, em 2016, compararam a eficiência de dois protocolos de intrusão de molares superiores com dois e três mini-implantes, foram selecionados 25 primeiros molares superiores extruídos por perda de seus antagonistas em pacientes adultos.

Os resultados mostraram que não houve diferença na eficiência dos dois protocolos de intrusão. Concluíram que molares superiores extruídos podem ser intruídos, com eficiência semelhante, por meio de dois ou três mini-implantes.

Rosa *et al.*, em 2016, avaliaram a resistência de fratura ao torque de mini-implantes ortodônticos. Foram utilizadas cinco marcas comerciais (SIN, CONEXÃO, NEODENT, MORELLI e FORESTADENT). Para cada diâmetro, de cada marca comercial, foram testados 10 mini-implantes, totalizando 100 amostras. Os mini-implantes foram submetidos a um ensaio estático de torção, conforme a norma técnica ASTM F543. Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) complementado pelo teste de comparações múltiplas de Tukey. Os valores médios de resistência de fratura ao torque variaram de 15,7 a 70,4 N.cm e mini-implantes de maior diâmetro apresentaram maiores valores de torque máximo de fratura e de limite de escoamento, independente da marca comercial. Além disso, foram observadas diferenças significativas entre as marcas comerciais quando agrupadas de acordo com o diâmetro. Concluíram que os mini-implantes de maior diâmetro apresentaram maiores valores de resistência de fratura ao torque. As informações sobre o torque máximo de fratura das diferentes marcas comerciais que podem ser conferidas no catálogo de cada produto, podem aumentar o índice de sucesso deste método de ancoragem ortodôntica.

Moslemzadeh *et al.*, em 2017, avaliaram os espaços interradiculares entre caninos mandibulares e segundos molares utilizando imagens tridimensionais em feixe cônico. Os dados da TCFC maxilofacial foram obtidos de 40 adultos. As imagens tridimensionais foram avaliadas em cinco cortes axiais a 2, 4, 6, 8 e 10 mm da junção cimento-esmalte (CEJ). Para determinar os espaços inter-radiculares, linhas tangentes foram desenhadas para vestibular nas raízes da seção axial e a distância mínima entre essas duas linhas foi medida. Os dados foram analisados pelo teste de Friedman com SPSS (ver.13). Observaram que os espaços inter-radiculares do canino para o segundo molar aumentaram da direção cervical para a apical. A distância máxima foi registrada a 4 mm do CEJ entre o primeiro e segundo molares. Concluíram que de acordo com nossos achados, existe um padrão distinto de alterações do espaço inter-radicular na mandíbula. A atenção a este padrão durante a colocação de mini-implantes pode garantir a segurança do procedimento.

Abbassy *et al.*, em 2017, examinaram as alterações na superfície e composição química de mini-implantes recuperados após diferentes períodos de serviço como auxiliares de ancoragem para pacientes ortodônticos. Examinaram 72 mini-implantes ortodônticos autorosqueantes e autoperfurantes recuperados, com 1,7 mm de diâmetro e 8 mm de comprimento (sistema OrthoEasy, Forestadent, Pforzheim, Alemanha) de pacientes ortodônticos (18 homens e 18 mulheres, média de idade = 23 anos). Os mini-implantes recuperados foram divididos em três grupos de acordo com o período de serviço: grupo de 3 a 6 meses (3M a 6M), grupo de 6 a 12 meses (6M a 12M) e grupo de 12 a 24 meses (12M a 24M), com 24 mini-implantes em cada grupo. O grupo controle (Como Recebido) foi composto por 24 mini-implantes não utilizados do mesmo tipo (grupo AR). Todas as cabeças dos mini-implantes e os corpos rosqueados foram examinados para caracterização química e características topográficas por SEM-EDS. As porcentagens de peso médio para os seguintes elementos Ti, Al e O₂ foram obtidas e comparadas entre os 4 grupos. Observaram que houve uma redução significativa no conteúdo de titânio e deterioração nas propriedades da superfície de todas as partes dos mini-implantes após serem usadas dentro das cavidades orais dos pacientes por mais de 6 meses. Concluíram que deve-se tomar cuidado para evitar a extensão do uso de mini-implantes como um meio temporário de ancoragem ortodôntica por mais de 6 meses.

Oliveira *et al.*, em 2017, relataram uma criança de 10 anos com história de avulsão dos incisivos centrais superiores. A abordagem terapêutica foi planejada para promover contatos fisiológicos dos dentes e estética e fonética aceitáveis. Selecionaram dois mini-implantes, ambos de geometria similar, autorosqueante e autoperfurantes, feitos de liga de titânio com dimensões de 1,6 mm de diâmetro e 10 mm de comprimento (Morelli). A inserção oclusal-gengival dos mini-implantes ortodônticos foi realizada na crista alveolar, e, imediatamente depois disso, duas coroas provisórias foram anexadas aos implantes. As intervenções alcançaram resultados cosméticos e funcionais satisfatórios. Após um ano de acompanhamento, os tecidos periodontais adjacentes permaneceram sem sintomas e / ou sintomas de inflamação. As coroas provisórias não apresentavam mobilidade e fraturas. Observaram um aspecto saudável do tecido ósseo. Concluíram que a versatilidade

ea simplicidade da instalação dos mini-implantes fazem delas uma alternativa promissora, especialmente na reabilitação oral de pacientes em desenvolvimento. Apesar das limitações, é um recurso tecnológico simples que permite uma intervenção de baixo custo em uma única consulta. Também fornece resultados estéticos e funcionais que podem melhorar a qualidade de vida dos pacientes, refletindo na integração social de autoestima.

Nogueira *et al.*, em 2017, apresentaram uma revisão de literatura descrevendo a utilização do mini-implante na ancoragem ortodôntica, apresentando suas características, indicações, vantagens, assim como suas aplicações clínicas. Realizaram uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados nos assuntos relacionados ao uso do mini implante como ancoragem ortodôntica, indicando sua utilização em diversas situações clínicas, proporcionando aos profissionais uma visão geral e contemporânea sobre o tema proposto. Os artigos foram retirados das seguintes fontes: Bireme, PubMed e Scielo, que foram reunidos através de pesquisas e organizadas mediante o conteúdo apresentado. Concluíram que a utilização do mini implante, além de fornecer uma ancoragem eficiente, novos vetores de força foram inseridos no cotidiano da clínica ortodôntica diária, possibilitando esplêndidas possibilidades mecânicas, reduz o tempo do tratamento ortodôntico, tendo diante disso maior aceitação por parte do paciente, apresentando menor risco em relação as forças mecânicas entre os dentes, possibilitando a execução de forças específicas aplicadas em cada caso em ortodontia.

Gintautaitė e Gaidytė, em 2017, realizaram uma revisão sistemática da literatura sobre os fatores relacionados à cirurgia que afetam a estabilidade da superfície vestibular do mini-implante alveolar entre o segundo pré-molar e o primeiro molar baseado em publicações revisadas por pares de 2009-2015. As referências Cochrane e PRISMA foram utilizadas na busca de literatura científica. Duas bases de dados e publicações científicas foram pesquisadas na biblioteca da Universidade de Ciências da Saúde da Lituânia. Os critérios para seleção dos artigos foram: 1) pesquisa na qual foram analisados fatores cirúrgicos que afetam a estabilidade do IM; 2) pesquisa na qual foi analisada a estabilidade do MI no processo alveolar entre raízes adjacentes; 3) pesquisa na qual a estabilidade do IM foi analisada na prática clínica 4) artigos publicados em 2009-2015. Os artigos selecionados foram avaliados de acordo com a qualidade metodológica. 13 artigos

preencheram os critérios de seleção da pesquisa. 2652 mini-implantes em 1205 pessoas. Os processos alveolares dos maxilares foram analisados em artigos selecionados. A taxa de sucesso do mini-implante foi de 87,7-97%. A proximidade da raiz foi identificada como sendo o principal determinante de todos os sucessos do mini-implante influenciando os fatores cirúrgicos (o mini-implante e o contato radicular determinaram uma taxa de falha de 9-26,7%). Confirmam a taxa de estabilidade do mini-implante suficiente na prática clínica e especificam a proximidade da raiz como o principal fator cirúrgico que afeta a estabilidade do mini-implante.

Salazar, Serrano, Mazzey, em 2018, relataram o uso de mini-implantes ortodônticos para intrusão de um primeiro molar superior extruído, como estratégia para obter espaço interoclusal adequado para a substituição de um primeiro molar inferior oposto ausente. Uma mulher de 37 anos que recentemente terminou seu tratamento ortodôntico e um primeiro molar inferior ausente, foi tratada para a substituição do dente e intrusão bem-sucedida do molar oposto usando dois mini-implantes ortodônticos antes da restauração final. Realizaram uma abordagem conservadora para evitar esse tipo de situações que podem complicar o tratamento protético. A Paciente do sexo feminino, 37 anos, com a necessidade da substituição de um dente (46) com implante osseointegrado. A situação clínica mostrava que o dente 16 se encontrava extruído pela ausência do antagonista e conseqüentemente estava reduzindo o espaço oclusal para a futura coroa do antagonista. Instalaram o implante e imediatamente confeccionaram um provisório com uma coroa parafusada acrílica. No mesmo tempo cirúrgico, instalaram mini-implantes ortodônticos de 2,5 mm de diâmetro por 9 mm de comprimento (Neodent®, Brasil) na região apical por vestibular e distal ao dente 16 e por palatino e mesial. Botões ortodônticos foram aderidos com resina nas faces vestibular e palatina do dente 16, com elástico de 150 grde força conectaram os botões ortodônticos as cabeças dos mini-implantes. Instruíram a trocar o elástico a cada 2 semanas. Controles mensais clínicos e radiográficos foram realizados para verificar a osseointegração do implante e os avanços da intrusão. Após 7 meses, a intrusão do molar foi alcançada e foi retido por mais três meses. Após 10 meses, realizaram uma coroa de zircônia parafusada sobre um pilar Cr Co. Concluíram que a intrusão molar utilizando mini-implantes ortodônticos é um procedimento conservador, previsível, barato e simples

que é bem tolerado pelos pacientes. Mostraram um nivelamento adequado de um molar superior antes da restauração final do implante no dente oposto. O paciente não apresentou recaída ou efeitos adversos na polpa ou nos tecidos.

Trikka, Emmanouilidis e Papadopoulos em, 2018, apresentaram o uso de mini-implantes como tratamento alternativo à verticalização do molar mandibular. Realizaram uma busca eletrônica e busca manual para identificar artigos relevantes, publicados até 27 de janeiro de 2017. Avaliaram metodologicamente 22 itens. Após a exclusão de todos os artigos irrelevantes, apenas 17 estudos foram incluídos, apresentando 27 casos de verticalização do molar mandibular em todos os planos, utilizando tração direta e indireta por mini-implantes. Em relação à avaliação da qualidade, a pontuação média dos estudos incluídos foi de 13,2, indicando uma metodologia bastante pobre implementada na maioria dos casos incluídos. Concluíram que devido a muitas vantagens, os mini-implantes forneceram uma alternativa de tratamento única e constituem uma solução confiável para o tratamento de molares inclinados ou impactados. Em relação à aplicação de força, o método direto é mais simples, pois exige um mini-implante e um único braquete ou botão, minimizando o desconforto do paciente e também reduzindo o tempo de permanência em relação à ancoragem indireta mais complexa. Também elimina a possibilidade de movimento indesejado da unidade de ancoragem, que pode ocorrer mesmo com ancoragens indiretas como resultado de erros técnicos. No entanto, a ancoragem direta tem limitações nos casos de molares com inclinação lingual ou rotação, porque a força única pode ser insuficiente para a posição vertical do dente.

4. DISCUSSÃO

4.1 Histórico

Segundo Araújo *et al.* (2006), conforme citado por Mah e Bergstrand (2005), relataram que os primeiros mini-implantes a serem usados como ancoragem ortodôntica, foram os parafusos de Vitálio, os mesmos utilizados em cirurgia para fixação de fragmentos ósseos; o inconveniente deste tipo de parafusos ao serem instalados, era a falta de adesão de acessórios ortodônticos na cabeça, além de não permitirem boa acomodação dos tecidos moles adjacentes.

Creekmore e Eklund (1983), foram os primeiros a publicarem o uso de um mini-implante de metal para determinar se poderia suportar uma força constante durante um longo período de tempo de magnitude adequada para intruir uma dentição maxilar anterior, sem efeitos indesejados. A aplicação de força era realizada depois de alguns dias da instalação. Mais tarde, Bousquet *et al.* (1996), passaram a usar mini-implantes de liga de Titânio (Ti 6, Al 4, V), sendo mais rígida do que o titânio puro, para evitar a torção da peça a medida que fosse instalado. Já o Kanomi (1997), descreveu um protocolo cirúrgico para a instalação de um mini implante. Costa, Raffaini e Melsen (1998), afirmaram que estes dispositivos podem ser ativados imediatamente após sua inserção e desenvolveram mini-implantes específicos para ancoragem ortodôntica.

4.2 Nomenclatura

Araújo *et al.* (2006) relataram que conforme citado por Mah e Bergstrand em 2005, todas as variações de implantes, parafusos, pinos e onplants que são instalados especificamente para promover ancoragem ortodôntica e são removidos após a terapia biomecânica, podem ser chamados como Dispositivo de Ancoragem Temporária (DAT). Apesar de não haver consenso do ponto de vista científico, o termo mini-implante parece ser mais adequado do que o termo micro-implante, já que micro só poderia ser utilizado se seu tamanho correspondesse ao algarismo 10

(-6) e por tanto, só poderia ser visualizado com o uso do microscópio. O desenho e a forma destes sistemas de ancoragem poderia sugerir o termo parafuso como adequado, mas para evitar conotações negativas, demonstraram a preferência pelo termo mini-implante.

4.3 Características dos mini-implantes

Costa, Raffaini e Melsen(1998)descreveramos mini-implantes de titânio com um diâmetro de 2 mm e um comprimento de 9 mm; a penetração no osso variava de 5 a 7 mm dependendo da localização e a parte extra óssea entre 2 a 4 mm,a cabeça tinha dois sulcos perpendiculares, de 0,022 x 0,028 polegadas e uma tampa podia ser montada para que os sulcos sejam transformados em um tubo da mesma dimensão. Além disso, uma tampa com um tubo quadrado de 0,036 polegadas na parte superior foi produzida. As tampas eram posicionadas para evitar a contaminação, é ainda protegiam as tampas com compósito fotopolimerizável. Schnelle *et al.*(2004), descreveram que o tamanho do mini-implante variava entre 1,5-2 mm de diâmetro e 4-10 mm de comprimento, mas ainda utilizavam os mini-implantes usados na cirurgia craniofacial.Marassi *et al.*(2005) eAraújo *et al.* (2006),relataram que os mini-implantes são fabricados em titânio com diferentes graus de pureza e tratamento de superfície, podendo variar entre 4 a 12 mm de comprimento por 1,2 a 2 mm de diâmetro. Atualmente existem mini-implantes específicos para ancoragem em Ortodontia, diferenciando-se dos anteriores por possuírem uma extremidade com apoio para instalação de módulos elásticos ou fio de amarrilho. Assim, Araújo *et al.* (2006), Lima *et al.* (2010), Nogueira *et al.*(2017), concordaram que é possível dividir a constituição dos mini-implantes em três partes distintas: cabeça, perfil transmucoso e ponta ativa, podendo ser autorosqueantes, porque requerem fresagem prévia e não apresentarem ponta ativa, ou autoperfurantes, os quais oferecem menor risco de perfuração de raízes.

4.4 Exames de Imagem

Marassi e Marassi (2008), explicaram que as radiografias periapicais e Interproximais que podem ser usadas para avaliar a possibilidade de contato do mini-implante com estruturas anatômicas importantes e para verificar se há espaço interdentário, porém, as tomografias computadorizadas foram indicadas para casos específicos. Por outro lado, Landina *et al.* (2015), Abbassy *et al.* (2015), Consolaro, Romano (2014) e Nogueira *et al.* (2017), sugeriram que o CBCT poderia ser usado rotineiramente na ortodontia para o diagnóstico e planejamento do tratamento, desta forma reduziria o número de riscos e diminuiria a exposição repetida das imagens 2D convencionais, sendo de suma importância para a instalação do mini-implante. Gribel, Marassi e Neto (2014), acrescentaram que: para ter maior precisão e aumentar ainda mais a previsibilidade e a taxa de sucesso dos mini-implantes, pode-se usar guias prototipados, os quais podem transferir para a clínica o planejamento virtual realizado a partir de tomografias computadorizadas.

4.5 Áreas para instalação

Costa *et al.* (1998), descreveram que para a instalação do mini-implante, pode-se inseri-lo na superfície inferior da espinha nasal anterior, onde pode ser usado para vestibularizar os incisivos. Outro local de instalação é na sutura palatina mediana, usado para retração e intrusão de incisivos, também na crista infra zigomática, para retração e intrusão de dentes anteriores. Além disso, quando colocados neste lugar também servem de ancoragem para intrusão de molares. Na mandíbula descreveram que podem ser instalados na sínfise, para realizar movimento de intrusão e vestibularização dos incisivos inferiores. Poggio *et al.* (2006), realizaram um estudo e elaboraram um mapa anatômico para auxiliar o clínico na colocação do mini-implante em um local seguro entre as raízes dentárias. Borges e Mucha (2010), concordaram e concluíram que a densidade óssea foi maior na maxila entre os pré-molares, a tuberosidade maxilar foi a região com menor densidade óssea e na mandíbula foi maior do que na maxila, houve aumento progressivo de anterior para posterior e de osso alveolar para basal. Ferreira *et al.*

(2009), acrescentaram que o posicionamento do mini-implante é determinado pelo tipo de movimentação ortodôntica. Schnelle *et al.* (2004), afirmaram que é clinicamente vantajoso a instalação do mini-implante em mucosa inserida, vista que, a complicação clínica mais citada é a irritação dos tecidos moles.

4.6 Aplicações clínicas

Marassi *et al.* (2005), Nogueira *et al.*(2017), Araújo *et al.* (2006) e Lima *et al.*(2010), afirmaram que os mini-implantes podem ser instalados em vários locais, possibilitando inúmeras aplicações clínicas, como: Retração, Intrusão, Distalização, Estabilização, Ancoragem, Mesialização, Verticalização, Tracionamento. Já Araújo *et al.* (2006), afirmaram e relataram também outras aplicações clínicas como: correção do plano oclusal, correção de mordida cruzada posterior e correção da linha média.

4.6.1 Retração de dentes anteriores

Segundo Marassi e Marassi (2008) e Araújo *et al.* (2006), relataram que a maxila é o lugar mais recomendado para instalação dos mini-implantes, entre o segundo pré-molar e o primeiro molar por vestibular, enquanto na mandíbula, pode ser entre o primeiro e segundo molar. Quanto à altura pode-se instalar numa posição alta quando a cabeça do DAT está posicionada a dez milímetros ou mais acima do fio ortodôntico. Pode-se usar um gancho ou apoio curto na região anterior. Quando se realiza a retração em massa, essa posição gera uma força vertical com tendência a intruir os dentes anteriores e rotacionar o plano oclusal em sentido anti-horário, por isto, está indicado para pacientes com sobremordida aumentada por extrusão dos incisivos. Na mandíbula, a retração tende a promover um giro do plano oclusal no sentido horário. A posição de instalação é considerada média quando a cabeça do mini-implante é colocada entre oito e dez milímetros do fio ortodôntico e os ganchos

anteriores devem ficar entre seis e sete milímetros do fio, gerando pouca força vertical, mantendo a inclinação do plano oclusal, indicado para pacientes com linha do sorriso normal. Finalmente, se diz que é baixa quando a cabeça é instalada a menos de oito milímetros do fio ortodôntico e os ganchos anteriores podem ser longos na mesial dos caninos, para potencializar a extrusão dos incisivos e o fechamento de mordida anterior. Lima *et al.* (2010), concordaram com alguns lugares de instalação, e afirmaram que a mecânica de retração em bloco reduz a protrusão melhorando a estética facial e a função.

4.6.2 Mesialização de molares

Araújo *et al.* (2006) e Janson e Silva (2008), descreveram que a mesialização de molares com ancoragem esquelética pode-se realizar quando não se requer a retração dos dentes anteriores. Usada para fechar espaços decorrente de perdas dentárias, compensando casos de Classe II ou III de Angle ou descompensar casos cirúrgicos. Os mini-implantes devem ser inseridos entre o canino e primeiro pré-molar ou entre primeiro e segundo pré-molar por vestibular, é recomendado a instalação por palatino ou lingual para que a mesialização tenha um maior controle de rotação.

4.6.3 Intrusão de dentes anteriores

Costa, Raffaini e Melsen (1998), Araújo *et al.* (2006 e 2008), descreveram que a intrusão de incisivos está indicada em alguns casos de sobremordida exagerada, ou quando o paciente apresenta ausência de vários dentes posteriores. A posição ideal para instalação dos mini-implantes dependerá da inclinação destes, quando se apresentam verticalmente ou retro inclinados, como na classe II, 2 divisão de Angle, recomendaram usar um único mini implante na linha média o mais alto possível, próximo a espinha nasal anterior. Kanomi (1997), concordou que para a intrusão de incisivos inferiores, também verticalizados ou retro inclinados, o mini-implante deve

ser posicionado o mais baixo possível, entre os centrais, assim este irá gerar força de intrusão associado a inclinação vestibular. Para intruir os Incisivos que se encontram com boa inclinação axial e, portanto, não se deseja alterá-la, indicaram que a linha de ação da força passe no centro de resistência do conjunto de dentes que serão movimentados. Para isto, sugerem o uso de dois mini-implantes, um de cada lado, posicionados entre os incisivos laterais e os caninos.

4.6.4 Intrusão de caninos

Araújo *et al.* (2008), sugeriram que quando se deseja a intrusão do canino, mantendo a inclinação axial, deve-se utilizar dois mini-implantes por vestibular, um na mesial e outro na distal, fator importante, já que, a utilização de um mini-implante, além de intruir irá a inclinar o dente. Os autores explicaram que a ativação apenas por vestibular promoverá um componente de torque palatino de raiz, à medida que o movimento de intrusão do canino ocorre. Para evitar esse efeito indesejado, confeccionaram um arco de aço inoxidável contínuo de 0,019x0,025 polegadas, passando logo abaixo do braquete. O contato do fio com a superfície dentária é essencial para controlar o efeito indesejado. Outra alternativa é a colocação de um mini-implante por vestibular na mesial do canino e outro na distal por palatino, ativando com a colocação de um elástico que une um mini-implante ao outro, passando pelo centro da coroa, para que o elástico permaneça estável em sua posição, sendo necessário a colocação de resina composta na coroa do canino.

4.6.5 Intrusão de dentes posteriores

Intrusão de dentes posteriores foi o movimento mais difícil de ser obtido quando comparado aos dos dentes anteriores, devido ao maior volume radicular dos molares e pré-molares, levando maior tempo de tratamento. A posição e número de mini-implantes varia de quantos e quais dentes serão intruídos. Para a intrusão de um dente superior posterior, deve-se instalar dois mini-implantes, um vestibular mesial e outro palatino distal, a aplicação da força é realizada por elásticos que

partem dos mini-implantes e vão até acessórios ortodônticos instalados nas faces vestibular e palatina do dente. Também pode-se passar o elástico sobre a superfície oclusal ligando um mini-implante ao outro, tendo cuidado para que não ocorra o deslocamento do elástico para mesial ou distal o que provocaria uma inclinação indesejada. Na intrusão de um grupo de dentes posteriores, estes podem ser unidos em bloco, com braquetes nas superfícies vestibular e palatina dos mesmos e uni-los com arcos segmentados e pode-se colar diretamente um fio ortodôntico na vestibular e palatina ou, ainda, fixar um único segmento de fio ortodôntico passando pelas superfícies oclusais, em geral, dois mini-implantes suportam bem a carga. (Araújo *et al.*,2006), (Araújo *et al.*,2008). Salazar, Serrano, Mazzei em 2018, concordaram que para a intrusão de um molar, o uso de mini-implantes ortodônticos é um procedimento conservador, previsível, barato, simples e bem tolerado pelos pacientes. Obtiveram o nivelamento adequado após 7 meses de tratamento.

4.6.6 Correção de assimetria

Villela, Sampaio e Bezerra (2008) relataram que os mini-implantes podem ser empregados com sucesso nos diversos tipos de assimetrias dentárias, como: inclinação do plano oclusal, desvio da linha média, relação molar assimétrica e mordida cruzada posterior unilateral. A vantagem de usar mini-implantes em relação aos elásticos cruzados é que estes atuam em um hemiarco isoladamente, sem efeitos deletérios no hemiarco oposto, corrigindo a relação molar e a linha média. Outra grande vantagem da distalização molar com mini-implante é o controle do plano mandibular, determinado pela posição vertical do mini-implante, que permite uma força intrusiva quando necessária. Assim como Leal e Maltagliati (2010) que usaram os mini-implantes como coadjuvante no tratamento para evitar o efeito indesejado. Garib *et al.*, 2011, acrescentaram em seu estudo, a correção da inclinação transversal do plano oclusal e conseqüentemente da assimetria do sorriso com o uso de um mini-implantes, quando a paciente mostrava maior exposição gengival do lado direito

4.6.7 Distalização de molares

Araújo *et al.* 2006, descreveram a distalização de molares com mini-implantes para correções de más oclusões Classe II e III de Angle, usaram um mini-implante entre o segundo pré-molar e primer molar com o uso de slidingjigs ou molas abertas para transferir a força para uma região mais posterior, depois de ter distalizado os molares, procederam a distalizar os dentes anteriores a eles, instalando um novo mini-implante entre primeiro e segundo molar. Em contrapartida Marassi *et al.* (2005), sugeriram, que a distalização de molares, deveria ser realizada com um mini-implante instalado na rafe palatina mediana, com aplicação de força através de uma barra transpalatina. Já Araújo *et al.* em 2006, em outro, discordaram que é de difícil controle, pois o ponto de aplicação acima do centro de resistência dos dentes, leva a uma inclinação com distalização mais acentuada da porção radicular, a qual se agrava em palatos mais profundos, e acrescentaram que com a utilização de dois mini-implantes no rebordo alveolar palatino, a linha de ação de força passaria mais próximo ao centro de resistência dos molares, evitando assim a inclinação das unidades.

4.6.8 Verticalização de molares

Araújo *et al.*, 2006 recomendaram a verticalização quando os molares se encontram inclinados pela perda de um dente adjacente ou na impactação de segundos molares inferiores. Descreveram que a região retromolar é uma das opções para a inserção de mini-implantes com o objetivo de desimpactar e ou verticalizar molares, neste caso o ponto de ancoragem fica a distal ao dente. Ativaram ele através de molas fechadas e elásticos em cadeia ou em fio, do mini-implante a um acessório fixado na face distal, oclusal ou mesial do molar. Quando se pretende verticalizar um molar com fechamento de espaço, pode-se instalar um mini-implante numa região mais anterior. O ponto de aplicação da força poderá ser um fio inserido por distal do braquete do molar que tem que passar abaixo do seu centro de resistência. Park, Kwon e Sung, (2002), relataram a verticalização dos

molares em uma mordida cruzada posterior, com a fixação de mini implantes para o segundo molar superior e segundo molar inferior, sem nenhum aparelho ortodôntico na unidade de ancoragem, com exceção dos botões ligados. Já Triikka, Emmanouilidis e Papadopoulos em, 2018, concordaram que na aplicação de força, o uso de um mini-implante e um único braquete ou botão, minimizaram o desconforto do paciente, reduziram o tempo de permanência em relação à outros tipos de ancoragem mais complexa e eliminaram também a possibilidade de movimento indesejado da unidade de ancoragem.

4.7 Complicações e perda dos mini-implantes

Marassi, *et al.*(2005) e Araújo *et al.*(2006) e Consolaro e Romano (2014) concluíram que as complicações que podem surgir durante o tratamento ortodôntico com mini-implantes são: fratura do mini-implante por força excessiva do operador, infecção e/ou inflamação ao redor do mini-implante, perfuração de raiz do dente, contato do mini-implante com o ligamento periodontal, perda da estabilidade com presença de mobilidade ou deslocamento do mini-implante. Segundo Costa *et al.* (1998) a complicação mais notável foi o afrouxamento do mini-implante em 2 casos de 16 mini implantes que foram instalados. A perda foi associada a fatores mecânicos resultantes da escolha do lugar de instalação inapropriado do mini-implante; concluíram que: quanto mais colocado o mini-implante para cervical, maior será o risco de perda e quanto mais apical melhor será o prognóstico. Assim como Consolaro e Romano (2014) concordaram quando concluíram que as perdas de mini-implantes estão associadas ao lugar de instalação. Entretanto, Schnelle *et al.* (2004) relatou que a complicação clínica mais citada é irritação dos tecidos moles. Leal e Maltagliati (2010) concluíram que a perda dos mini-implantes está associada à falta de estabilidade primária, à aplicação de forças excessivas ou à inflamação dos tecidos peri-implantares e que na maioria dos casos é provocada pela higiene inadequada ou deficiente da região.

4.8 Remoção

A remoção dos mini-implantes após o tratamento, foi realizado sob anestesia local, sem dificuldade, com a mesma chave usada durante a instalação. (Costa *et al.*, 1998). Segundo (Araújo *et al.*, 2006), descreveram a remoção do mini-implante com a mesma chave de instalação. Na maioria dos casos não precisaram de anestesia no local, sendo mínimo o desconforto relatado pelos pacientes. Em pacientes mais sensíveis ou em áreas de tecido ósseo de maior densidade, relataram necessário a utilização de anestésico tópico ou anestesia infiltrativa subperiosteal.

5. CONCLUSÃO

- A ancoragem esquelética com mini-implantes proporciona um adequado controle de forças, tanto em magnitude quanto em direção

- Devido a seu tamanho reduzido e as diversas modificações sofridas no tempo, os mini-implantes apresentam possibilidade de inserção em vários locais, possibilitando inúmeras aplicações clínicas. O posicionamento será determinado pelo tipo de movimentação ortodôntica que desejamos realizar.

- A perda dos mini-implantes está associada a diversos fatores como a aplicação de força excessiva, falta de estabilidade primária, inflamação dos tecidos peri-implantares que na maioria dos casos é provocada pela falta de higiene adequada do paciente.

Por estes motivos favoráveis, pode-se concluir que os mini-implantes são procedimentos desenvolvidos e indicados para a ancoragem, a fim de simplificar a mecânica, e em alguns casos viabilizar a terapia ortodôntica, diminuindo o tempo de tratamento.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBASSY, A. M.; BAKRY, S. A.; ZAWAWI, H. K. A.; HABIB HASSAN. Long-term durability of orthodontic mini-implants. **The Society of The Nippon Dental University. Odontology DOI** 10.1007/s10266-017-0319-0

ABBASSY, A. M.; DDS, PhD, SABBAN, M. H, DDS, M. Dent.Sc, HASSAN, H. A, DDS, PhD, ZAWAWI, H. K, BDS, DSc. Evaluation of mini-implant sites in the posterior maxilla using traditional radiographs and cone-beam computed tomography. **Saudi Medv.** 36, n.11, Jul./2015.

ARAÚJO, M.T.; NASCIMENTO, A.H.M.; BEZERRA, F.; SOBRAL, C. M. Ancoragem esquelética em ortodontia com mini implantes. **R Dental Press OrtodonOrtop Facial**, Maringá, v.11, n.4, p.126-156, Jul./Agost. 2006.

ARANTES, R. O. V.; CORRÊ, B. C.; LUNARDI, N.; NETO BOECK, J. R.; NETO-SPIN, R.; BOECK, M. E. Insertion angle of orthodontic mini-implants and their biomechanical performance: finite element analysis. **Rev. Odontol. UNESP.** 2015 44(5): 273-279 Sept-Oct. 2015

ARAÚJO, M.T.; NASCIMENTO, A. H. M.; FRANCO, M. C. F.; BITTENCOURT, V. A. M. Intrusão dentária utilizando mini implante. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.13, n.5, p.36-48, Set. /Out. 2008.

BARROS, E. S.; JANSON, G.; CHIQUETO, K.; BALDO, O.V.; ROOTT, B.O. T. resorption of maxillary incisors retracted with and without skeletal Anchorage. **Am J OrthodDentofacial Orthop**v.151: p.397-406. 2017.

BORGES, S. M.; MUCHA, N. J.; Bone density assessment for mini-implants position. **Dental Press J Orthod.** v.15, n.6:58, p.1-9 Nov-Dec. 2010.

BOUSQUEST. F.; BOUSQUEST, P.; MOURAN. G.; PARQUEL. P. Use of an impacted post for Anchorage. **JournalofClinical Orthodontics.** v.30, n.5; p.261–265. May. 1996.

BRANDAO, C. B. L.; MUCHA, N. J.; 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.118-127, Set. /Out.2008

BUJ, M.; VARGAS, A. I.; HERNÁNDEZ, G. A. P. O uso de mini implante para ancoragem em ortodontia. **Stomatos**, Canoas, v.11, n.20, p.43-50, jan./jun. 2005.

CAVID, D.; DUQUE, L.; CORREA, S.; BUSCHANG, H.P.; ROLDÁN, S. Mini-implant stability in Orthodontics. "Bone biology and biomechanic". **Rev. CES odont.** V.27(2), p.93-103, abr./nov.2014

CONSOLARO, A; ROMANO, L. F. Reasons for mini-implants failure: choosing installation site should be valued. **Dental Press J Orthod.** v.9(2) p.18-24 Mar/Apr. 2014.

COSTA, A; RAFFAINI, MD; MELSEN, B. mini-screws as orthodontic Anchorage. **Int J Adult Orthodontognath Surg**, v.13, n.3, 1998.

COUSLEY, J. R. R and SANDLER, J. P. Advances in orthodontic anchorage with the use of mini-implant techniques. **British Dental Journal** 218: novembro/2015.

CREEKMORE, TD.; EKLUND, MK. The possibility of skeletal anchorage. **J Clin Orthod.** v.17(4):266-9. Apr/ 1983 PMID: 6574142

ELIAS, N. C.; RUELLAS, O. C. A.; MARTINS, C. E. Resistência mecânica e aplicações clínicas de mini implantes ortodônticos. **Rev. bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v.68, n.1, p.95-100, jan./jun. 2011.

FERREIRA, C. P. F.; ALMEIDA, R. R.; ALMEIDA, R. R.; ALMEIDA, R. R.; INSABRALDE, B. M. C.; FILHO, S. F. R.; LIMA, C. A. L. Simplificação da instalação dos mini-implantes ortodônticos. **Innovimplant J.**, São Paulo, v.4, n.2, p.76-82, maio. / ago. 2009.

GAIDITÉ, A.; GINTAUTAITÉ, G. Surgery-relate factors affecting the stability of orthodontic mini implants screwed in alveolar process interdental space: a systemaliteratura. **Review. Stomatologija, baltic dental and maxillofacial Journal**, Kaunas, Lithuania, v.19, n.1, p.10-18.; 2017

GARCIA, R. R.; MORIRAR, R.F. W.; PAIVA, J. G.L; ESTRELA, B. C.; GARCIA, R.G. Ancoragem com mini-implante para distalização de molares inferiores, **RevOdontolBras Central** v.21(60),p.5, 2013.

GARIB, G. D.; OLIVEIRA, S. B. R.; SANTOS, D. B. P.; NAVARRO, L. R.; JANSON, G.; HENRIQUES, C. F. J. Correção de desvio transversais do plano oclusal e assimetrias do sorriso por meio da utilização de mini implantes. **R. clinicaortodontalpress**, v.10, n.4, p.34-42, Agos - set. 2011.

GRIBEL, F. B.; MARASSI, C., NETO HAITER, F. Novo método para posicionamento de mini-implante por meio de planejamento computadorizado utilizando guias cirúrgicos prototipados (TAD.GUIDE). **Dental Press**, São Paulo, v-13(1), fev./mar. 2014.

GURGEL, A. J.; LIMA, P. V. F.; KLUG, J. R. Carga imediata em mini implantes: momentos de reflexão. **R. clinicaortodontal press**, v.12, n.4, p.9 -13 agos - set. 2013.

JANSON, M.; SILVA, F. A. D. Mesialização de molares com ancoragem em mini implantes. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.13, n.5, p.89 -94, Set./Out.20085.-LEE, S. J.; PARK, S. H.; KYUNG, M. H. Micro implantanchorage for lingual treatmentof a skeletal Classe II malocclusion. **J Clin. Orthod.** v.35,n. 25, p.643–647. 2001.

KANOMI, R. Mini implant for aorthodontic Anchorage. **J Clin Orthod.**v.31, n.11, p.763-7. nov. 1997.

LANDINA, M.; JADHAVB, A.; YADAVC, S.; TADINADAD, A. A comparative study between currently used methods and Small VolumeCone Beam Tomography for surgical placement of mini implants. **Angle Orthodontist**, v.85, n.3, p.446–453. 2015 2001.

LEAL, S.R.; MALTAGLIATI, A. L. Alternativas mecânicas com a utilização de mini implantes. **Rev. Clin. Ortod. Dental Press**, FOB-USP, v.9, n.1 p.86-94, fev./ mar. 2010.

LEE, S. J.; PARK, S. H.; KYUNG, M. H. Micro implant anchorage for lingual treatment of a skeletal Classell malocclusion. **J Clin. Orthod.** v.35,n.25.p.643–647./ 2001

LIMA, A. C. L.; LIMA, C.; LIMA, V.; LIMA, V. Mini implante como ancoragem absoluta: ampliando os conceitos de mecânica ortodôntica. **Innovimplant J.**, São Paulo, v.5, n.1, p.85-91, jan.abr. 2010.

LIRA, S. L. A.; PRADO, S.; ARAÚJO, T. M.; ANNA SANTE, F. E.; RUELLAS, O. C. A. Distal movement of upper permanent molars using midpalatal mini-implant. **Dental Press J Orthod.** v.18,n.2:18, p.1-5, Mar/Apr. 2013.

MACHADO, B. C. J.; COPAT, L.; GASSEN, T. H.; VARGAS, A. I.; HERNANDEZ, G. A. P.; FREJMAN, M. Movimentação ortodôntica com mini implante: relato caso clínico, **stomatós**, Canoas, v.17, n.32, p.83-90. Jan./ jun.2011

MAGKAVAL-TRIKKA, P.; GEORGIOS.;EMMANOUILIDIS.;MOSCHO, A.; PAPADOPOULOS.Mandibular molar uprighting using orthodontic miniscrew implants: a systematic review.**Open Access**, Thessaloniki, Greece,v.19:1, p.1-12, 2018

MARASSI, C.; LEAL, A.; HERDY, L. J.; CHIANELLI, O.; SOBREIRA, D. O uso de mini implante como auxiliares do tratamento ortodôntico. **Ortodontia SPO**, SãoPaulo, v.38, n.3, p.256-265, Jul./Set. 2005.

MARASSI, C.; MARASSI, C. Mini implantes ortodônticos como auxiliares da fase de retração.R **Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.13, n.5, p.57-75, Set./Out. 2008.

MAYA, R. R.; REGINA, C.; VARCELINO- PINZAN, GURGEL, A. J. Gurgel. Effect of vertical placement angle on the insertion torque of mini-implants in human alveolar bone. **Dental Press J Orthod.** V.21 (5): p.47-52; Sept-Oct. 2016.

MOSLEMZADE, H. S.; SOHRABI, A.; RAFIGHI, A., KANANIZADEHA, J.; NOURIZADEH, A. Evaluation of Interdental Spaces of the Mandibular Posterior Area for Orthodontic Mini-Implants with ConeBeam Computed Tomography. **Journal of Clinical and Diagnostic Research.** v.11 (4): ZC09-ZC12. Abril/ 2017.

NOGUEIRA, F.M.; TRESSE, F.D.; MISSEN, C.V.; NETO, I. O.; BARBOSA, C.L. O.; BARBOSA, N. C.C. Utilização de mini implante como dispositivo para ancoragem ortodôntica. **Brazilian journal of surgery and clinical research.** v.19, n.3, p.81-86, jun./agost. 2017.

OLIVEIRA, S. N.; BARBOSA, R.L.G; LANZA,D.L.; PRETTI, H. Prosthetic rehabilitation of child victim of avulsion of anterior teeth with orthodontic mini implant. **Case Reports in Dentistry**, Hindawi, V. 2017, Article ID 8905965,p.4, 2017.

PACINNI. C.V.J.; FERREIRA, C.A.F.; FERRERIRA, V.F.; FREITAS, S.M.K.; CANÇADO, H.R.; VALARELLI, P.F. Eficiência de dois protocolos para intrusão de molares superiores com mini-implante. **Dental Press J Orthod.** v.21(3), p.56-66 may-june. 2016.

PARK, S. H.; KYUNG, M. H.; SUNG, H. J. A simple method of molar uprighting with micro implant Anchorage. **J Clin Orthod.** v.36, n.10, p.592-6,Oct. 2002.

PARK, S. H.; KYUNG, M. H.; SUNG, H. J. Uprighting second molars with micro implant Anchorage. **J Clín Orthod.** v.38, n.2, p.100-3,Fev. /2004.

PITHON, M. M.; NOJIMA, I. L.; NOJIMA, G. M.; RUELLAS, O. C. A. Avaliação da resistência a flexão e fratura de mini implantes.**R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.13, n.5, p.128-133, Set./Out. 2008.

POGGIO, M. P.; INCORVATI, C.; VELB, S.; CARANO, A. "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. **Angle orthod.** v.76, n.2, p.191-7 Mar. 2006.

ROMANO, L. F.; CONSOLARO, A. Why are mini-implants lost: The value of the implantation technique**Dental Press J Orthod.**v.20 (1), p.23-9 Jan-Feb. 2015.

ROSA, D. F.; BURMANN, P. P.; RUSCHEL, C. H.; VARGAS, A. I.; KRAMER, F. P. Evaluation of fracture torque resistance of orthodontic mini-implants. **Acta Odontol. Latinoam.** v.29, n.3, p.248-254. 2016.

SALAZAR, G.; SERRANO, A. F.; MAZZEY, G. O. Intrusion of an Overerupted Maxillary Molar with Orthodontic Mini Implants for Implant Restorative Purposes. **Journal of International Oral Health**, v. 10, p. 44-47,January- February2018

SCHELLE, A. M.; BECK, M. F.; JAYNES, M. R.; HUJA, S.S.; A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews. **Angel orthodontist**, v.174, n.6, p.832-7. 2004.

SEVEROA, C. F.; BARBOSA, F. G. Risk factors and success rates associated with orthodontic mini-implants: a literature review, **Rev. Odonto Cienc.** v.30, n.4, p.200-204-2015.

SMITH, A.; HOSEIN, K. Y.; DUNING, E. C.; TASSID, A. Resistência à fratura de mini-implante autoperfurantes de uso comum. **Angle Orthodontist**, v. 85, n.1, /2015; **DOI:** 10.2319/112213-860.1

TIAGO, M. C.; PREVIDENTE, L.; NOUER, A. R. P. Molar intrusion with orthodontic mini-implants: case reports. **RGO, Rev Gaúch Odontol**, Porto Alegre, v.64, n.3, p. 327-332, jul./set. 2016.

VALIERI, M. M.; FREITAS, S. K. M.; VALARELLI, P. F.; CANÇADO, H. R.; Comparison of topical and infiltration anesthesia for orthodontic mini-implant placement. **Dental Press J Orthod.** v.19, n.2, p.76-83 Mar/Apr. 2014.

VILLELA, M. H.; SAMPAIO, S. L. A.; BEZERRA, F. Utilização de micro-parafusos ortodônticos na correção de assimetrias. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.13, n.5, p.118-127, Set/Out. 2008.

YAO, J. C-C.; CHANG, H.H.; CHANG, C. Z. J.; LAI, H-H.; LU C-S.; CHEN, J-Yi. Revisiting the stability of mini-implants used for orthodontic Anchorage. **Journal of the Formasan medical association.** 1122-1128 Ago.2015