



NATHALIA MENDONÇA DE SALES BARBOSA

ANCORAGEM ESQUELÉTICA EM ORTODONTIA

BELO HORIZONTE

2022

NATHALIA MENDONÇA DE SALES BARBOSA

ANCORAGEM ESQUELÉTICA EM ORTODONTIA

Monografia apresentada ao curso de
Especialização da Faculdade Facsete,
como requisito parcial para a obtenção do
título de especialista em Ortodontia

Área de concentração: Ortodontia

ORIENTADOR: Prof. Luis Henrique Rodrigues
Lages

BELO HORIZONTE

2022

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Monografia intitulada “**Ancoragem Esquelética em Ortodontia**” de autoria da aluna Nathália Mendonça de Sales Barbosa, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Orientador Prof. MSc - FACSETE (Belo Horizonte)

Prof^a. MSc.

Belo Horizonte, 2022

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente aos meus familiares, que me apoiam em todas as decisões relacionadas a vida profissional. Dedico também a Deus por toda a benção durante a caminhada.

AGRADECIMENTOS

Aos professores, por todos os conhecimentos transmitidos e por toda paciência com as nossas dificuldades. A toda a equipe de funcionários, por todo carinho, e toda atenção que sempre me demonstraram. Aos meus colegas de turma, por todas as nossas conversas e momentos alegres compartilhados. E também aos pacientes, pela disponibilidade e paciência nos atendimentos.

*“Aprendi que as pessoas se esquecerão daquilo que você
Disse, esquecerão daquilo que você fez, mas nunca esquecerão
Da maneira como você as fez sentir.”*

Maya Angelou

RESUMO

O controle da ancoragem é fundamental para o sucesso do tratamento ortodôntico, sem ela seria impossível a obtenção de uma oclusão ideal através de uma mecânica ortodôntica. Os mecanismos de ancoragem esquelética ortodôntica, apresentam dispositivos auxiliares e fundamentais para o processo de ancoragem, sugestões mecânicas, ponto de aplicação, magnitude, direção, sentido e frequência da força aplicada. Além das técnicas disponíveis para instalação, e características dos dispositivos de ancoragem. O objetivo deste estudo foi avaliar a utilização das miniplacas e mini-implantes para o controle da ancoragem esquelética na Ortodontia. Concluiu-se que a ancoragem esquelética ortodôntica disponibiliza o controle da força adequada, seja qualitativa ou quantitativa. Sendo possível controlar a direção dos movimentos desejados. A recente utilização de miniplacas e de mini-implantes na Ortodontia, mostrou-se eficiente e promissora. Os dispositivos facilitam a mecânica de ancoragem e viabilizam a terapia, possibilitando menor tempo de tratamento.

Palavras-chave: Miniplaca. Ancoragem. Ortodontia. Implante. Miniparafuso.

ABSTRACT

Anchorage control is essential for the success of orthodontic treatment, without it would be impossible to obtain an ideal occlusion through orthodontic mechanics. Orthodontic skeletal anchorage mechanisms present auxiliary and fundamental devices for the anchoring process, mechanical suggestions, application point, magnitude, direction, direction and frequency of the applied force. In addition to the techniques available for installation, and characteristics of the anchor devices. The aim of this study was to evaluate the use of miniplates and mini-implants to control skeletal anchorage in orthodontics. It was concluded that orthodontic skeletal anchorage provides adequate force control, whether qualitative or quantitative. It is possible to control the direction of the desired movements. The recent use of miniplates and mini-implants in Orthodontics has shown to be efficient and promising. The devices facilitate the anchoring mechanics and make therapy feasible, allowing for a shorter treatment time.

Keywords: Miniplate. Anchoring. Orthodontics. Implant. Mini screw.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Partes das mini-placas e formatos básicos I, Y e T.....	13
Figura 2 - Mecânica de intrusão dos molares superiores.....	27
Figura 3 - Tipos de mini-implantes.....	27
Figura 4 - Mini-implantes instalados.....	28
Figura 5 - Mucosite.....	30
Figura 6 - Vetores de força, de acordo com o seu efeito na região anterior....	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. PROPOSIÇÃO.....	12
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
4. DISCUSSÃO.....	40
5. CONCLUSÃO.....	44
REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

O controle da ancoragem é essencial para o sucesso do tratamento ortodôntico, sem ela seria impossível obter uma oclusão ideal através de uma mecânica ortodôntica que para ser bem sucedida depende do planejamento criterioso da ancoragem. O recurso de ancoragem esquelética é caracterizado pela obtenção de um ponto fixo e imóvel de ancoragem dentro da cavidade bucal, o que facilita a movimentação ortodôntica, pois evita o deslocamento da unidade de resistência (FABER *et al.*, 2008).

A ancoragem esquelética ortodôntica é a resistência ao movimento dentário indesejado, e consiste na utilização de elementos que resistem a forças de reação, como, por exemplo, outros dentes, implantes intraósseos e aparelho extrabucal. Em um planejamento ortodôntico é necessário uma análise e controle dos efeitos adversos no arco dentário, maximizando o movimento dentário desejado, e diminuindo os efeitos colaterais indesejados. Em qualquer situação na qual uma força está sendo aplicada é possível identificar os dentes a serem movimentados (unidade ativa) e os elementos que resistem à força aplicada (unidade reativa) (BAUMGAERTEL, 2010).

A ancoragem está classificada na forma de aplicação da força e subdividida em ancoragem estacionária como a resultante do movimento completo de um grupo de dentes contra o movimento de outros. E ancoragem recíproca, quando dois dentes com tamanhos equivalentes sofrem ação de uma força e se movem um em direção ao outro. Sendo que, o local de origem da força é dividido em ancoragem intrabucal: ancoragem estabelecida dentro da boca, isto é, utilizando os dentes, mucosa ou outras estruturas intrabucais. E ancoragem extrabucal, onde a ancoragem é produzida fora da cavidade bucal. Os arcos dentários envolvidos são intramaxilar onde a ancoragem estabelecida por dentes no mesmo arco. E intermaxilar, obtida por dentes em arcos opostos (PROFITT *et al.*, 2000).

O número de unidades de ancoragem são, respectivamente: isolada ou primária, que envolve apenas um dente e ancoragem composta com dois ou mais dentes. Ancoragem reforçada, com a adição de elementos de ancoragem dentária, por exemplo, mucosa, músculos, cabeça entre outros (PROFITT *et al.*, 2000).

Desta forma, a ancoragem dentária é um dos grandes desafios do tratamento atualmente da Ortodontia, porque os dentes só podem ser movimentados ortodonticamente através da resposta de forças, portanto sem um apoio não haverá o movimento oposto. Quando existe uma ausência dentária, principalmente na região posterior, que não é reabilitada proteticamente logo após a exodontia, os dentes adjacentes tendem a inclinar e girar, os antagonistas a extruir, assim a mecânica ortodôntica torna-se bastante trabalhosa nesses casos, principalmente quando se necessita do movimento de intrusão dos molares (ZETOLA *et al.*, 2005).

Como exemplos dos últimos recursos tecnológicos utilizados na prática ortodôntica de dispositivos temporários de ancoragem, destacam-se tanto os mini-implantes, nos seus diversos desenhos, como as miniplacas de titânio que têm permitido ampliar a capacidade corretiva nos tratamentos compensatórios, bem como maior controle em mecânicas convencionais (RAMOS *et al.*, 2008).

A ancoragem envolvendo mini-implantes ou miniplaca é subdividida em absoluta direta, que utiliza implantes que servem de suporte direto para a movimentação ortodôntica. E absoluta indireta, onde os implantes tem a função de estabilizar unidades específicas de dentes, que servem de ancoragem direta para a mecânica empregada (CELENZA; HOCHMAN, 2000).

A instalação de mini-implantes que dão suporte na ancoragem esquelética ortodôntica, é considerada pouco invasiva. Atualmente, não se faz necessário a preparação prévia do local a ser inserido. O preparo da região que receberá o mini implante é feito apenas quando o tecido mole possuir flacidez, neste caso, com o auxílio de um perfurador de tecido adequado realizando a pré-perfuração, removendo o mínimo possível de mucosa, evitando a reflexão de tecidos. A implantação do dispositivo de ancoragem deve acontecer imediatamente na cortical óssea, não alcançando a estrutura medular, pois dificultará o travamento mecânico. Em corticais densas, pode ser previamente perfurada para facilitar a implantação (SCHOLZ; BAUMGAERTEL, 2009).

A utilização de miniplacas como ancoragem ortodôntica foi para distalizar molares inferiores, porém, ganhou popularidade ao ser utilizada no tratamento da mordida aberta anterior por meio da intrusão de molares, evitando assim a realização de cirurgia ortognática (SUGAWARA *et al.*, 2004). Estas têm como vantagens uma maior estabilidade e no fato de os mini-implantes de fixação

estarem além do nível dos ápices dentários, possibilitando a movimentação dos dentes adjacentes ao implante no sentido ânteroposterior, vertical e transversal; não necessitam de colaboração dos pacientes, além da higienização e manutenção da integridade do aparelho (CHUNG *et al.*, 2005).

Quando comparadas aos mini-implantes as miniplacas possuem como desvantagens a necessidade de cirurgias de instalação e remoção mais invasivas, custos mais altos e por apresentar maior probabilidade de infecção. Porém, existem situações clínicas onde elas são vantajosas, e as maiores indicações para esse sistema são a intrusão, a distalização e a mesialização de todos os dentes maxilares ou mandibulares, ainda que ofereçam ancoragem esquelética adequada para vários outros tipos de movimentos dentários (SUGAWARA *et al.*, 2006).

Embora os mini-implantes tenham melhorado sensivelmente, quanto à sua taxa de falhas, as miniplacas de ancoragem apresentam, até o presente momento, maior percentual de sucesso. Além disso, o fato de as miniplacas permanecerem fixadas longe das raízes dentárias permitem liberdade de movimentação, sem necessidade de mudança de posição do dispositivo de ancoragem (RAMOS *et al.*, 2008).

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar a utilização das miniplacas e mini-implantes para o controle da ancoragem esquelética na Ortodontia.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Características das miniplacas

Faber *et al.* (2008) em uma revisão da literatura observaram que a grande vantagem das miniplacas é que os parafusos de fixação estão além do nível das raízes dentais, possibilitando a movimentação dos dentes adjacentes ao implante, tanto no sentido vertical quanto ântero-posterior. Adicionalmente, as miniplacas não demandam outra colaboração do paciente, além da boa higienização e manutenção da integridade do aparelho. A cirurgia de instalação da miniplaca é feita sob anestesia local. Uma incisão horizontal deve ser feita com cerca de 15,0 mm de extensão, usualmente próxima à junção mucogengival. Um retalho mucoperiósteo em túnel deve ser levantado de forma a traumatizar o menos possível os tecidos moles. A seguir, a miniplaca precisa ser adaptada à anatomia óssea, os pontos de fixação dos parafusos perfurados e estes, aparafusados. Durante a perfuração, uma irrigação copiosa precisa ser utilizada para não aquecer o tecido ósseo, caso contrário, a fixação dos parafusos pode ser prejudicada. Por fim, pontos simples são utilizados para suturar o retalho.

Shimizu *et al.* (2010) realizaram uma revisão de literatura e verificaram que as miniplacas são caracterizadas por possuírem três partes. A parte da cabeça é exposta intrabucalmente e posicionada fora da arcada dentária, de modo que não interfira no movimento dentário. Na cabeça existem três ganchos contínuos para uma aplicação mais fácil de forças ortodônticas. Se houver necessidade, é possível cortar fora o primeiro e o segundo ganchos. Há dois tipos de cabeças que diferem no que diz respeito ao sentido dos ganchos, e a indicação do uso de cada uma delas dependerá do tipo de movimento desejado. A parte do braço é transmucosa e tem 3 comprimentos graduados – curto (6,5 mm), médio (9,5 mm) e longo (12,5 mm) – para compensar diferenças morfológicas individuais e acomodar as necessidades biomecânicas do movimento ortodôntico. A região do corpo é posicionada no subperiósteo. Há 3 formatos básicos: T, Y e I. (Figura 1).

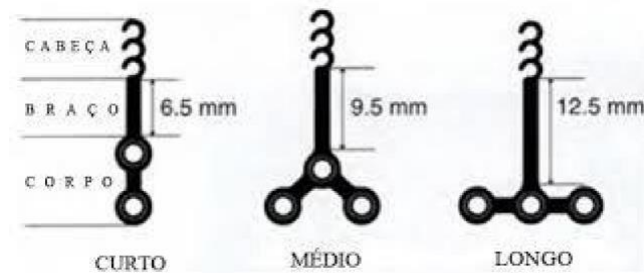


Figura 1: Partes das mini-placas e formatos básicos I, Y e T.

Fonte: Nanda (2007).

As placas do tipo T são usadas frequentemente como placas do tipo L, cortando fora um dos círculos. As variações na forma significam que o cirurgião pode selecionar a placa de ancoragem mais apropriada de acordo com o contorno do osso do local de implantação. Existem sistemas de miniplacas no mercado específicos para a ancoragem ortodôntica, mas miniplacas de titânio, em espessura de 2,0 mm, utilizadas para a fixação de fragmentos ósseos, podem ser implementadas sem significativa desvantagem em relação às demais. Elas podem ser abertas por meio de cortes realizados com broca de alta rotação, ou permanecer fechadas. É interessante que não tenham o mesmo grau de pureza da liga de titânio dos implantes osteointegrados de modo que seja mais simples sua remoção. As outras superfícies são muito polidas, como um espelho, de modo que atravessem com segurança o tecido mole e sejam eficazes no controle da placa bacteriana para prevenir infecção. Para a instalação das miniplacas é necessário bom conhecimento cirúrgico, uma vez que o procedimento é mais invasivo quando comparado à instalação dos mini-implantes. Os conceitos básicos de cirurgia são utilizados, principalmente; no que tange à necessidade de manter a cadeia asséptica durante o procedimento. Uma vez decidido que a instalação da miniplaca é importante para o tratamento do paciente, deve-se certificar que este não tenha nenhum comprometimento sistêmico como, por exemplo, diabetes descompensada e hipertensão não controlada, entre outros.

Thébault *et al.* (2011) em uma revisão da literatura verificaram que as miniplacas são fixadas acima das raízes e podem ser moldadas para se ajustarem a zona de ancoragem. Os parafusos são inseridos apenas na parte

cortical de apoio ósseo, evitando assim qualquer interferência com estruturas anatômicas subjacentes, especialmente os dentes.

3.2 Instalação das miniplacas

Park *et al.* (2001) em uma revisão bibliográfica reportaram que áreas com maior densidade e largura do osso cortical são consideradas as mais estáveis para as miniplacas e os mini-implantes. Na mandíbula, eles consideram as regiões retromolar e vestibular dos dentes posteriores como as mais indicadas. Já na maxila a área mais favorável é da sutura palatina mediana, devido à espessura do tecido e à densidade óssea.

Sherwood *et al.* (2002) realizaram uma revisão da literatura e afirmaram que a escolha do tamanho e do formato da miniplaca é baseada no comprimento das raízes dos dentes adjacentes e no contorno e densidade do osso subjacente. Miniplacas em formato de “L” são mais indicadas para a mandíbula, pois a perna mais curta projeta-se anteriormente, facilitando o acesso. Enquanto, na maxila, placas em forma de “Y” ou de “T” são mais usadas, pois são mais facilmente contornadas ao redor do osso maxilar, nas regiões onde há osso cortical, evitando-se essas placas sobre o osso do seio maxilar.

Sugawara *et al.* (2002) realizaram uma revisão de literatura e relataram outras vantagens das miniplacas como ancoragem rígida que se pode conseguir na intrusão dos molares como: ancoragem rígida e estável, movimento dentário logo após o procedimento, colocação da miniplaca em local necessário, simplifica a mecânica do tratamento, diminui o período do tratamento ortodôntico, minimiza o desconforto durante o tratamento, estética favorável, redução da aparatologia ortodôntica e aumenta a previsibilidade do resultado final. Ainda observaram que, apesar da intrusão dos molares para a correção da mordida aberta ser efetiva, pode ocorrer uma recidiva em aproximadamente trinta por cento dos casos. Sendo assim, seria recomendável uma sobrecorreção nesses casos.

Everdi *et al.* (2004) em uma revisão bibliográfica ressaltaram que a cirurgia de instalação da miniplaca é realizada sob anestesia local. Inicialmente, usava-se uma incisão sulcular horizontal como método cirúrgico. Atualmente, esta é substituída, em certos casos, por uma incisão vertical, para simplificar a

operação cirúrgica, reduzir o tamanho da cicatriz e facilitar a cicatrização. Após a dissecação do tecido e exposição óssea, a miniplaca é ajustada ao contorno ósseo e fixada com dois ou três mini-implantes. O tecido é fechado e suturado, permitindo a exposição de um elo para dentro da cavidade bucal. O pós-operatório da instalação de miniplacas é caracterizado por edema e dor mínimos. Os cuidados especiais de higiene devem ser realizados após a instalação das miniplacas. Recomendaram ainda a utilização de escova pós-cirúrgica embebida em gluconato de clorexidina 0,12% durante 15 dias e utilização de antisséptico à base de triclosan durante todo o período de tratamento.

Sugawara *et al.* (2004) em uma revisão da literatura afirmaram que o planejamento de miniplacas só deve ser realizado após a análise detalhada da documentação ortodôntica do paciente, determinação do plano de tratamento e biomecânica a ser utilizada. Antes da cirurgia, deve-se avaliar cuidadosamente o local eleito para instalação do implante, de acordo com a qualidade do osso, analisando-se a radiografia panorâmica ou a tomografia. Além disso, um guia cirúrgico deve ser confeccionado para orientar o posicionamento ideal das miniplacas, sendo esse recurso de grande valia para se evitar lesões em estruturas anatômicas.

Everdi e Ascar (2005) em uma revisão bibliográfica reportaram que o local de instalação da miniplaca é selecionado de acordo com a viabilidade do osso, biomecânica utilizada e integridade do tecido mole adjacente. As miniplacas são, normalmente, instaladas no processo zigomático da maxila ou no corpo da mandíbula. O processo zigomático da maxila representa um sítio adequado na maxila, pois apresenta uma estrutura óssea sólida e está localizado a uma distância segura das raízes dos molares superiores.

Nerone *et al.* (2006) realizaram uma revisão de literatura sobre os fatores que influenciam a estabilidade de mini-implantes e miniplacas de titânio quando utilizados para ancoragem ortodôntica. Diversos tipos de escoras por implantes para ancoragem absoluta têm atraído a atenção dos ortodontistas e que os parafusos de titânio têm as seguintes vantagens: limitação anatômica mínima para a instalação, custo menos elevado, procedimento de simples execução e mínimo desconforto para o paciente. A instalação de parafusos de ancoragem na região posterior dos maxilares apresenta exigências que restringem a posição, inclinação, e profundidade de ancoragem do parafuso. Em contraste, a

instalação de miniplacas envolve um procedimento mais complicado e de um custo mais elevado. Concluíram que, a estabilidade dos mini-implantes de titânio parece estar relacionada com a ausência de periimplantite e com o diâmetro do parafuso. O uso de um parafuso de diâmetro maior ou miniplacas está indicado em pacientes portadores de uma grande angulação no plano mandibular. A carga imediata é possível se a força aplicada não superar 2N.

Sakima *et al.* (2009) indicaram para o tratamento de mordida aberta duas opções, dependendo de cada caso. Se a mordida aberta se inicia na região de segundos ou terceiros molares, apenas um cantiléver feito com fio TMA 0,017" x 0,025" – com 150g de força vertical intrusiva – é colocado. O cantiléver é encaixado num dos tubos do ADV e pode conter um helicóide, para possibilitar maior ativação. Nos casos onde a mordida aberta está mais restrita à região anterior, recomendaram o uso de dois cantiléveres, sendo um posterior com 100g e outro anterior com força entre 50 e 80g. O controle clínico é realizado medindo-se a distância vertical entre os incisivos após a cimentação do “esplinte” e avaliando a diminuição dessa medida com o decorrer do tempo. Após a obtenção de sobrecorreção da quantidade de intrusão dos molares, o “esplinte” é removido e aparelhos fixos são montados. Salientaram ainda que na maxila, a miniplaca do Sistema de Apoio Ósseo para Mecânica Ortodôntica (SAO®) é fixada em dois sítios anatômicos: pilar zigomático e abertura piriforme. Essas duas regiões atendem as necessidades mecânicas para a correção de más oclusões relacionadas ao arco superior. O pilar zigomático oferece uma espessura satisfatória de cortical óssea para gerar ancoragem esquelética no arco superior. Nesse sítio, utilizaram a miniplaca em forma de “Y” fixada ao osso através de três parafusos. Na mandíbula, três sítios anatômicos recebem as miniplacas do SAO®: início do ramo ascendente da mandíbula sobre a linha oblíqua, corpo mandibular e mento. Indicaram a miniplaca em forma de “T” para essa região. Diferentemente dos outros sítios anatômicos, nessa região, a miniplaca é adaptada de uma forma em que a haste transmucosa toma um posicionamento inclinado, tendendo ao horizontal.

3.3 Complicações com o uso de miniplacas

Chen *et al.* (2004) em uma revisão bibliográfica relataram algumas complicações com o uso de miniplacas como ancoragem ortodôntica. Uma das mais comuns é a inflamação e/ou infecção ao redor da miniplaca, devido à acumulação de placa bacteriana por falta de higiene do paciente. Quando a infecção não é resolvida com irrigação e higienização do local e antibioticoterapia, deve-se remover a miniplaca. Entretanto, raramente isso é necessário. As inflamações são, em geral, facilmente controladas pelo uso de antissépticos bucais e escovação adequada. O biofilme formado sobre mini-implantes, se tratado com clorexidina ou solução de fluoreto, sofre diminuição significativa de microrganismos viáveis. Mas a adesividade das bactérias também é influenciada pela superfície do substrato, como presença de rugosidades e composição química superficial.

Bhatt *et al.* (2005) realizaram um estudo prospectivo com o objetivo de acompanhar por quatro anos e analisaram fatores associados à remoção das placas e parafusos utilizados em cirurgias traumatológica, ortognática e reconstrutiva. Os resultados demonstraram uma predileção para remoção do aparato de fixação no primeiro ano de sua inserção, decorrente de sintomatologia relatada pelo paciente em que, na maioria dos casos, foi constatada uma deiscência do tecido e/ou infecção.

Chen *et al.* (2007) em uma revisão da literatura consideraram outro fator que poderia estar associado ao risco de perda de sistemas de ancoragem esquelética que é a alta força de tração, mas é difícil definir claramente essa influência. Quando se tentou associar diferentes tipos de força (elástico de corrente, mola de níquel-titânio ou elástico de corrente associado a mola) aos índices de insucesso de miniplacas, não foi possível identificar essa associação.

Para Ludwig (2011), em uma revisão bibliográfica reportaram que a melhor área para a instalação dos mini-implantes na maxila é o palato anterior, pois possui excelente quantidade e qualidade óssea, além de mucosa queratinizada relativamente fina. Já as miniplacas na maxila são colocadas nos pilares zigomáticos. Na mandíbula, normalmente, os mini-implantes são instalados entre incisivos laterais e caninos, sempre em gengiva inserida. As miniplacas também podem ser instaladas entre incisivos laterais e caninos⁵ ou

subapical aos incisivos. A instalação dos mini-implantes pode ser realizada pelo próprio ortodontista, desde que ele tenha treinamento para este procedimento. É necessário ter um bom conhecimento das estruturas anatômicas da região, verificando se há espaço suficiente entre as raízes, tendo cuidado com o forâmen incisivo e realizando a inserção sempre em gengiva inserida ou, no máximo, no limite mucogenvival. Para instalação das miniplacas, devido à necessidade de cirurgia, o procedimento deve ser realizado pelo cirurgião bucomaxilofacial.

3.4 Investigações clínicas

Kuroda *et al.* (2004) em uma revisão bibliográfica relataram sobre a biomecânica da correção da mordida aberta anterior utilizando miniplacas. Sugeriram a utilização tanto de arcos segmentados como contínuos, sendo que para evitar a vestibularização dos molares durante a aplicação de força intrusiva, indicaram uso de arco retangular constricto ou, mais freqüentemente, barra transpalatina ou arco lingual. Salientaram ainda que as alterações indesejáveis no plano transversal podem ser solucionadas com a colagem de um tubo diretamente na miniplaca e o uso de um braço de força ativado no sentido da correção. A intrusão de molares em apenas um dos maxilares é efetiva para correção de mordidas abertas de até 3mm. Portanto, as mordidas abertas mais significativas devem ser corrigidas com miniplacas nos dois arcos. A intrusão simultânea dos molares superiores e inferiores permite maior rotação da mandíbula no sentido anti-horário e mudanças esqueléticas mais significativas.

Zétola *et al.* (2005) utilizaram a ancoragem rígida em uma paciente do gênero feminino, com 39 anos de idade que apresentou os elementos 26 e 27 com extrusão importante devido à ausência dos antagonistas. Foi instalado um aparelho fixo superior, utilizando uma barra transpalatina nos elementos dentários 15 e 25 para ancoragem com objetivo de intruir os molares superiores esquerdos e o dispositivo quadrihélice para auxiliar no descruzamento do dente 18. Como a intrusão ortodôntica com apenas ancoragem dentária não havia tido um resultado muito satisfatório até então, foi instalada uma placa de titânio em forma de “L” na região apical dos elementos 26 e 27 com o objetivo de obter uma ancoragem ortodôntica rígida para a intrusão desses elementos. O tempo de força intrusiva através de elásticos verticais foi de cinco meses e a intrusão

obtida foi de 6 mm. Após a remoção do aparelho ortodôntico, fez-se a clareação dentária superior e inferior, instalação de prótese definitiva sobre os implantes e reabilitação estética dentária. Concluíram que a utilização da ancoragem rígida pode ser utilizada com bastante propriedade no tratamento ortodôntico quando for requerida uma ancoragem máxima.

Nerone *et al.* (2006) executaram uma revisão de literatura sobre os fatores que influenciam a estabilidade de mini-implantes e miniplacas de titânio quando utilizados para ancoragem ortodôntica. Reportaram que vários tipos de escoras por implantes para ancoragem absoluta têm atraído a atenção dos ortodontistas e que os parafusos de titânio possuem as seguintes vantagens: limitação anatômica mínima para a instalação, custo menos elevado, procedimento de simples execução e mínimo desconforto para o paciente. A instalação de parafusos de ancoragem na região posterior dos maxilares apresenta exigências que restringem a posição, inclinação, e profundidade de ancoragem do parafuso. Tratando-se da instalação de miniplacas, esta envolve um procedimento mais complicado e de um custo mais elevado, mas é associado com poucas limitações na posição 3. Concluíram que a estabilidade dos mini-implantes de titânio parece estar relacionada com a ausência de periimplantite e com o diâmetro do parafuso. Já o uso de um parafuso de diâmetro maior ou miniplacas está indicado em pacientes portadores de uma grande angulação no plano mandibular. A carga imediata é possível se a força aplicada não superar 2N.

Faber *et al.* (2008) reportaram um caso clínico de um paciente do gênero masculino, com 21 anos e 9 meses de idade que apresentava uma má oclusão de Classe I com mordida aberta severa, na qual apenas segundos molares do lado direito ocluía, e uma assimetria vertical caracterizada por inclinação da maxila e abaixamento desta no lado direito. O objetivo do tratamento foi o fechamento da mordida aberta e a obtenção de sobremordida e sobressaliência adequadas. Após o alinhamento e o nivelamento dos dentes inferiores e superiores, guias cirúrgicos foram fabricados para orientar o posicionamento desejado para as miniplacas. Antes da realização da cirurgia, uma barra palatina e um arco lingual foram instalados, com o propósito de impedir a vestibularização dos dentes posteriores durante o processo de intrusão. Após duas semanas da implantação das miniplacas no lado direito da mandíbula e maxila, foram inseridos elásticos desde as miniplacas até os primeiros molares para intruir os

dentes posteriores, sendo que depois estes foram estendidos para os segundos molares. Assim, a sobremordida adequada foi atingida e iniciou-se um tratamento fonoaudiológico. Verificaram que os molares superiores e inferiores direitos foram intruídos e a mandíbula sofreu um giro antihorário e foram utilizadas contenções inferior e superior. Após seis meses do fim do tratamento ortodôntico, apenas a contenção noturna continuou a ser utilizada. Concluíram que as mordidas abertas anteriores podem ser tratadas com eficácia e eficiência utilizando miniplacas com o objetivo de ancoragem para intrusão dos dentes posteriores, intruindo-os e produzindo um giro mandibular anti-horário, diminuindo a altura facial inferior e projetando os pogônios de tecidos duro e mole. Portanto, essa técnica evita cirurgias ortognáticas ou mesmo diminuindo a complexidade do tratamento de certas alterações.

Ramos *et al.* (2008) relataram um caso clínico de um paciente do gênero feminino, que apresentava mordida aberta anterior associada a excessiva biprotrusão, relação dentária de Classe III e ausência do primeiro molar superior direito e do primeiro e terceiro molares superiores esquerdos. A paciente não optou pela cirurgia ortognática mas pela correção compensatória, mediante o auxílio de 4 miniplacas de ancoragem (para permitir adequada correção da biprotrusão e controle vertical), também com indicação de exodontia dos primeiros molares inferiores. As placas de titânio utilizadas foram de modelo convencional, desenhadas originalmente para osteossíntese de cirurgia ortognática. A reparação tecidual após o posicionamento das placas foi adequada, com sintomas toleráveis, tendo sido removida a sutura em 5 dias. Os últimos elos das placas superiores foram removidos, permitindo uma distância adequada em relação ao fio ortodôntico. No arco inferior, realizaram a retração dos segundos pré-molares, ancorando nas miniplacas e em seguida o alinhamento e nivelamento até o fio retangular. Como auxiliar de ancoragem superior, e com o objetivo de evitar a expansão do arco (devido ao vetor vertical), foi utilizada uma barra palatina 0,8mm encaixada nos segundos molares. Verificaram a correção da mordida aberta anterior com sobrecorreção e uma parcial melhora facial, entretanto com aumento da exposição gengival. Optaram pela inclusão de um arco auxiliar de intrusão do segmento anterior, concomitante à continuação da mecânica. Durante todo o período, a paciente não relatou sintoma de desconforto em relação às miniplacas de ancoragem. Concluíram,

portanto, a eficiência do uso de miniplacas de titânio como ancoragem temporária, especialmente em situações de correções de grande amplitude, envolvendo um problema vertical.

Sakima *et al.* (2009) em uma revisão bibliográfica relataram que a partir de 1998, Sugawara e equipe publicaram vários casos clínicos tratados por meio de miniplacas cirúrgicas. Posteriormente, desenvolveram o SAS (Skeletal Anchorage System), sistema de miniplacas feito exclusivamente para ancoragem ortodôntica. O sistema de Apoio Ósseo para Mecânica Ortodôntica (SAO®) utiliza um adaptador (ADV) encaixado na haste da miniplaca. Nesse adaptador, composto por dois ganchos e dois tubos, além das molas, elásticos e cadeias elásticas possíveis de serem usados também nos outros tipos de miniplacas, dispositivos mecânicos como cantilêveres, alças de correção radicular e alças de retração podem ser aplicados. Esses dispositivos mecânicos possibilitam a aplicação de forças leves e constantes, utilizando a linha de ação da força necessária para a correção do problema ortodôntico. Apresentaram um caso clínico de uma mordida aberta anterior, com contato de dentes somente em segundos e terceiros molares, gerada devido a abscesso gengival na distal do dente 26. Após tratamento periodontal da área afetada, sugeriram um plano de tratamento utilizando duas miniplacas, uma em cada pilar zigomático da maxila. Um “esplinte” acrílico foi instalado um pouco antes da cirurgia de colocação das miniplacas. No dia seguinte à cirurgia, instalaram um cantilêver com 150g de força intrusiva de cada lado, na região entre segundos e terceiros molares. Após cinco meses de aplicação de forças contínuas, a intrusão requerida foi obtida com sucesso. Outros sete meses foram necessários para o término do tratamento e para a verificação da tendência à recidiva. Após a remoção dos aparelhos fixos, foi indicada a remoção das miniplacas. Concluíram que, as miniplacas representam uma ótima opção de ancoragem esquelética, permitindo que alguns tratamentos orto-cirúrgicos possam ser abordados de maneira mais conservadora. A apresentação do Sistema de Apoio Ósseo para Mecânica Ortodôntica (SAO®) representa uma evolução dos sistemas de miniplacas utilizados em protocolos de tratamento para mordidas abertas esqueléticas. A aplicação de cantilêveres e alças apoiadas diretamente nos tubos do sistema de ancoragem permite que associações de problemas verticais e sagitais (Classe II e III) sejam tratadas de formas distintas. A aplicação de forças leves e constantes

e o controle tridimensional das forças aplicadas são o grande diferencial desse novo sistema. Portanto, a colocação destes dispositivos mecânicos permite um melhor controle da movimentação ortodôntica requerida.

Showkatbakhsh *et al.* (2011) investigaram os efeitos dentoalveolares de miniplacas combinada com a tração de Classe III no tratamento de um paciente com onze anos de idade com má oclusão de Classe III e com deficiência de crescimento maxilar. Os pais do paciente rejeitaram a utilização de aparelhos extraorais e uma grande correção cirúrgica; por conseguinte, o tratamento foi feito com o uso de elásticos de Classe III conectados a duas miniplacas inferiores a um aparelho removível superior. As duas miniplacas foram inseridas na parte anterior da mandíbula na área de canino sob anestesia local. O tratamento durou cerca de 10 meses depois que a correção favorável da má oclusão foi observada. Verificaram que os ângulos SNA e ANB aumentaram de $5,1^\circ$ e $4,4^\circ$, respectivamente. O plano mandibular inferior diminuiu para $3,4^\circ$. Concluíram que este caso demonstrou que as miniplacas podem ser um método adequado para casos com deficiência maxilar e evitar aparelhos extraorais e cirurgia de grande porte.

Paek *et al.* (2012) executaram o tratamento em pacientes que possuíam espaços interradiculares estreitos utilizando miniplacas ortodônticas. Um guia cirúrgico com fio de aço inoxidável combinado com silicone para o tubo-c foi fabricado no modelo de gesso. O fio mais alto da guia em posicionamento foi usado para iniciar a incisão. A posição da incisão do fio-guia posição foi verificada para a colocação da miniplaca sobre o fio horizontal superior para confirmar que a incisão iria coordenar com os orifícios do parafuso. Devido a miniplaca ter sido mantida firmemente no lugar, não houve o risco dos parafusos de ancoragem da miniplaca (diâmetro 1,5 mm; 4 mm de comprimento) deslizarem sobre a superfície óssea durante a colocação com o movimento manual. Verificaram que o guia cirúrgico que foi colocado sobre o local clínico permitiu o posicionamento preciso da miniplaca com uma incisão mínima e evitou o deslizamento ou erros na angulação que poderiam interferir numa colocação precisa. Concluíram que o guia cirúrgico personalizado permitiu um planejamento preciso para o posicionamento da miniplaca em locais complexos.

Lee *et al.* (2013) realizaram um estudo clínico de corte prospectivo para calcular a sobrevida e taxas de complicação de uma miniplaca com um tubo

(tubo-C) usado para tratamento ortodôntico. No período de agosto de 2003 a maio de 2012, 217 pacientes foram recrutados que receberam 341 miniplacas tipo tubo-C. Algumas miniplacas tipo tubo-C foram removidas para finalizar o tratamento ortodôntico. Das 341 miniplacas 14 apresentaram falharam e 32 tiveram complicações. Durante dois anos as taxas de sucesso e sobrevida foram 0,91 e 0,80, respectivamente. Em termos da relação estatística, este foi equivalente a uma taxa de sucesso de 96 %. Concluíram que, a miniplaca tipo tubo-C mostrou vantagem quanto a versatilidade em termos de aplicação da força e higiene oral.

Manhães (2017) apresentou um protocolo derivado da proposta de Wilmes, através de um Hyrax híbrido confeccionado com solda a laser e anéis de adaptação sobre mini-implantes. Na mandíbula, se o paciente ainda não apresentar os caninos inferiores permanentes erupcionados, utiliza-se uma miniplaca em forma de “T” fixada com dois parafusos, subapical aos incisivos. Elásticos de classe III (5/16 pesado, 250 g a 280 g) são ligados dos molares à miniplaca inferior, utilizados 24 horas por dia e sendo trocados duas vezes neste período. Para potencializar os resultados, indicaram a utilização da máscara facial noturna, somando-se forças com os elásticos de classe III. Com os caninos inferiores erupcionados, o protocolo é alterado para um método bem menos invasivo, sem miniplaca e com apenas quatro mini-implantes. É utilizado um Hyrax híbrido na maxila e na mandíbula, ao invés da miniplaca no mento, é utilizada uma barra com ganchos laterais fixada sobre dois mini-implantes, instalados entre os incisivos laterais e caninos, denominada barra Manhães. Os anéis impedem o contato do dispositivo com a mucosa, evitando lesões. Elásticos de classe III são ligados dos molares superiores à barra inferior e utilizados 24 horas por dia, juntamente com a máscara facial noturna. Este protocolo apresenta um excelente custo-benefício para o paciente.

3.5 Aplicabilidade dos Mini-implantes

Park *et al.* (2003) investigaram alguns casos em que havia necessidade de intrusão de dentes posteriores devido à perda de seu antagonista e implantaram mini-implantes com forças controladas. Através de exames radiográficos foi avaliado periodicamente os efeitos de reabsorção nas raízes.

Em um caso clínico realizado utilizaram uma força de 150 g a 200 g para intruir molar com dois mini-implantes implantados no osso palatino e uma miniplaca implantada por vestibular no osso zigomático e controle periódico de radiografias periapicais. Verificaram uma intrusão suficiente no prazo de 8 meses e o paciente obteve espaço oclusal suficiente para tratamento com implantes protéticos no arco antagonista. Através de avaliações radiográficas preconizaram 200 a 300g de força para intrusão de dentes posteriores em maxila com três raízes obtendo 0,5mm a 1 mm de intrusão ao mês sem alteração, sem perda de vitalidade sem reabsorção nas raízes.

Chen *et al.* (2004) executaram um estudo para avaliar a intrusão de molares na maxila com o uso de mini-implantes. Foi utilizado mini-implantes, com 2mm de diâmetro e 15 mm de comprimento, para a intrusão de pré-molares e molares superiores extruídos. Participaram deste estudo 22 pacientes (12 pacientes Classe I e 10 pacientes Classe II). A média do movimento intrusivo dos 1^{os} molares maxilares foi de 3 a 4mm, com um máximo de 8mm. Para os 2^{os} molares e 2^{os} pré-molares adjacentes, a quantidade de intrusão foi de 2mm e 1-2mm, respectivamente. Concluíram que, esse estudo demonstrou que a intrusão significativa de molares na maxila poderia ser obtida de forma bem controlada com o uso dos mini-implantes, minimizando a extrusão dos dentes adjacentes. Essa extrusão era recorrente ao intruir os molares superiores na Ortodontia/convencional (Figura 2).



Figura 2 - Mecânica de intrusão dos molares superiores.

Fonte: Marassi & Marassi (2008).

Ritto e Kyung (2004) relataram que os seguintes termos poderiam ser encontrados na literatura: mini-implante, mini-parafuso, micro-parafuso e micro-implante. Apesar de micro estar conotado como 10^6 este termo é usado em medicina e odontologia para reforçar a ideia de tamanho pequeno. Portanto, micro-parafuso implantado seria o termo mais apropriado, mas a sua abreviatura micro-implante é a mais usada e correta. Segundo os autores existem diferentes tipos de micro-implantes, diferentes tipos de cabeça e desenhos disponíveis e a sua escolha varia com o tipo de situação, por exemplo, uma cabeça curta ou longa depende da zona de implantação (Figura 3).



Figura 3 - Tipos de mini-implantes.

Fonte: Araújo *et al.* (2006).

Segundo Bezerra *et al.* (2004), em uma revisão bibliográfica afirmaram que a utilização do mini-implante necessita de um bom planejamento, tanto na mecânica dos dentários, quanto a unidade de ancoragem. Sugeriram os mini-implantes ortodônticos para ancoragem absoluta direta, simplificando a aparatologia ortodôntica e minimizando os efeitos indesejados das forças devido à possibilidade de se escolher o local mais conveniente para sua instalação, sugerindo um planejamento e um protocolo cirúrgico como: avaliação dos modelos de estudo; definição do número e localização dos microparafusos; definição do diâmetro e comprimento dos mini-implantes; confecção de guia radiográfica; higiene e fisioterapia oral pré-cirúrgica; orientação de higienização e utilização de métodos específicos de manutenção e monitoramento da saúde periimplantar; prescrição medicamentosa. Propuseram a confecção de uma guia

cirúrgica radiopaca através da utilização de fios ortodônticos para orientação radiográfica em relação ao posicionamento ideal do implante (Figura 4).

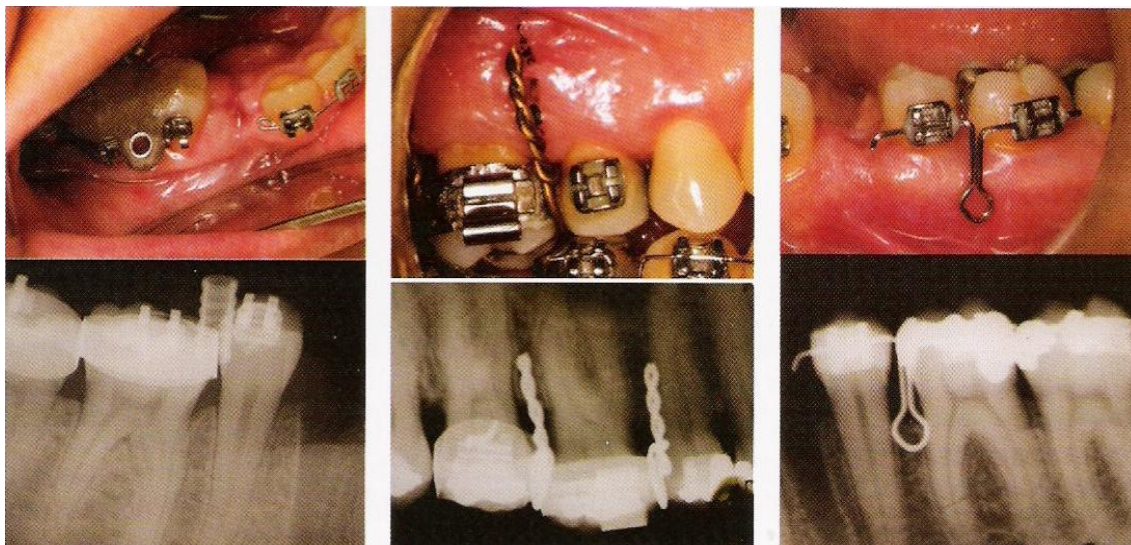


Figura 4 - Mini-implantes instalados.

Fonte: Marassi e Marassi (2008).

Gelgor *et al.* (2004) examinaram a eficiência dos mini-implantes intra-ósseos como ancoragem na distalização de molares superiores e também as alterações dentárias, esqueléticas sagitais e verticais, e de tecidos moles, após o tratamento de 25 indivíduos (18 do gênero feminino e 7 do masculino) com idades variando entre 11,3 e 16,5 anos que apresentavam má oclusão de Classe I esquelética e de Classe II dentária. Um sistema de ancoragem foi preparado para a distalização do molar instalando-se um parafuso intra-ósseo atrás do canal incisivo a uma distância segura da sutura palatina seguindo a anatomia do palato. Imediatamente após a instalação os parafusos receberam carga ortodôntica. O tempo médio de distalização dos molares até alcançarem uma relação molar de Classe I sobrecorrigida foi de 4,6 meses. As alterações dentárias e esqueléticas foram medidas sobre os cefalogramas e modelos dentários obtidos antes e após a distalização. Nos cefalogramas, os primeiros molares superiores inclinaram $8,8^\circ$ e distalizaram 3,9 mm em média. Nos modelos dentários a média de distalização foi de 5 mm. Os molares superiores sofreram rotação no sentido disto-palatino. Observaram-se leve protrusão (em torno de 0,5 mm) dos incisivos centrais superiores. Porém, não houve alterações na sobressaliência, sobremordida ou ângulo do plano mandibular. Concluíram

que, os parafusos intra-ósseos com carga imediata seriam eficazes como sistemas de ancoragem durante a distalização de molares.

Asscherickx *et al.* (2005) em uma revisão bibliográfica reportaram que uma das possíveis intercorrências na instalação dos mini-implantes seria o risco do contato do dente com a raiz do dente. Alguns trabalhos indicam que o risco de perda do dente ou mesmo uma reabsorção externa é baixo, levando-se em consideração que uma lesão no ligamento periodontal de até 2mm é naturalmente reparada. Como os parafusos variam entre 1,2 e 2mm de diâmetro, o risco de lesão permanente é diminuto. Outros problemas que podem ocorrer são a quebra do parafuso dentro do osso ou somente sua cabeça, contato com feixe vâsculo-nervoso e inflamação da mucosa periimplantar. Para evitar estes contratemplos deveria-se tomar os seguintes cuidados como: 1) Planejar as posições dos mini-implantes com critério; 2) Realizar tomadas radiográficas precisas; 3) Confeccionar um guia cirúrgico; 4) Escolher adequadamente o parafuso; 5) Aplicar força suave e na direção do longo eixo do parafuso no momento da instalação (Figura 5).

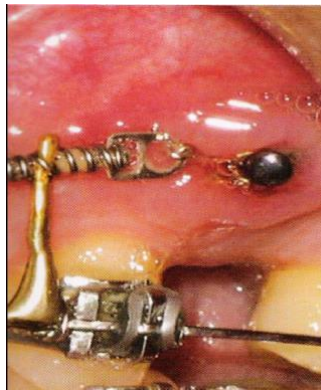


Figura 5 - Mucosite.

Fonte: Kravitz e Kusnoto (2007).

Carano *et al.* (2005) em uma revisão da literatura relataram que estes dispositivos seriam utilizados para o fechamento de espaços de extração, intrusão simétrica de incisivos, intrusão assimétrica de um lado do plano oclusal, alinhamento das linhas médias, extrusão de caninos impactados, intrusão de molares, distalização de molares, mesialização de molares e ancoragem

intermaxilar para utilização de elásticos. Portanto, este tratamento ortodôntico utilizando o sistema de ancoragem esquelética com mini-implantes não só oferece mais efetividade como também uma variedade de alternativas de tratamento onde a mecânica tradicional não poderia ser utilizada.

Di Matteo *et al.* (2005) recomendaram um método de verticalização de molares inferiores inclinados para mesial, utilizando ancoragem em mini-implantes, na região de linha oblíqua externa da mandíbula. Foram selecionados três pacientes entre 40 e 48 anos, do gênero feminino, um do gênero masculino, com molares inferiores inclinados para mesial e distal posicionados às áreas edêntulas. Os pacientes foram tratados ortodonticamente durante um período de 6 e 12 meses. Mini-implantes de titânio foram colocados bilateralmente sob anestesia local. Uma incisão sobre a linha oblíqua externa da mandíbula, medindo aproximadamente 1 cm de cada lado, distalmente aos molares inclinados. Após descolamento muco-periosteal, mini-implantes foram implantados e foram realizadas suturas deixando suas cabeças exteriorizadas. Uma semana após remoção das suturas, cargas ortodônticas (entre 150 a 200 gramas/força) foram aplicadas através de forças. Verificaram que alguma inflamação foi observada ao redor dos mini-implantes, mas foi controlado por procedimentos de higienização. O procedimento cirúrgico é simples, podendo ser realizado pelo ortodontista e as formas dimensionais dos mini-implantes são adequadas e estes são de fácil remoção após uso. Portanto, o uso de mini-implantes representa uma alternativa efetiva de ancoragem ortodôntica na verticalização molares inferiores.

Laboissiere *et al.* (2005) em uma revisão bibliográfica observando os riscos e complicações associadas à ancoragem absoluta utilizando mini-implantes ortodônticos recomendaram alguns cuidados que são fundamentais para o sucesso desta técnica, tais como: 1) controle da técnica cirúrgica com a observação das estruturas anatômicas adjacentes dos tecidos moles e dos tecidos ósseos adjacentes; 2) indicação clínica adequada; 3) uso de forças ortodônticas apropriadas, uma vez que esse dispositivo não é indicado para receber força maior de 400 g. 4) boa estabilidade proporcionada pelo embricamento entre as roscas do microimplante e o osso, sendo que esta deverá ser mantida durante todo transcorrer do tratamento. 5) controle de inflamações

dos tecidos moles adjacentes causadas pelo aparato ortodôntico ou por uma higienização deficiente.

Park *et al.* (2006) relataram o tratamento clínico de um indivíduo com o objetivo de avaliar a utilização do mini-implante na correção da mordida aberta. O indivíduo era do gênero feminino, 16 anos de idade e com mordida aberta anterior. Foi executado sem extração e incluiu a intrusão dos dentes posteriores superiores e inferiores com mini-implantes. Os mini-implantes (1,2 mm de diâmetro e 6 ou 8 mm de comprimento) foram instalados no osso alveolar próximo aos dentes posteriores e usados como ancoragem durante a força intrusiva. Para prevenir os efeitos adversos de vestibulo-versão ou línguo-versão dos dentes posteriores durante a intrusão, foram instalados uma barra transpalatina e um arco lingual. A avaliação por telerradiografia mostrou que mordida aberta anterior de 3 mm foi corrigida em 11 meses de tratamento, após intrusão dos dentes posteriores superiores e inferiores e auto-rotação da mandíbula. A intrusão posterior recidivou no estágio inicial da contenção em 8 meses. Concluíram que, a mecânica de tratamento da mordida aberta anterior com intrusão posterior utilizando implantes de mini-implantes foi eficaz, mas ainda requer um protocolo de contenção adequado.

Bezerra *et al.* (2006) em uma revisão bibliográfica reportaram as várias formas que poderiam ser utilizadas para efetuar a retração dos dentes anteriores com os mini-implantes, como os arcos segmentados, os dispositivos pré-fabricados ou a própria mecânica de deslize convencional. A mecânica de arco contínuo pode ser utilizada sem necessidade do uso de dispositivos complexos, basta ter o entendimento da biomecânica deste procedimento e fazer modificações mínimas para adaptar as necessidades deste recurso de ancoragem, e esta, em relação às estratégias de arco segmentado, é mais simples, de fácil execução, com menor tempo de atendimento ao paciente e eficaz da mesma forma. Durante a retração dos dentes anteriores é necessário efetuar o controle dos componentes de força verticais. Com isso, podem-se efetuar diferentes tipos de movimentos de retração, como por exemplos: 1) retração com translação, 2) retração com intrusão e 3) retração com extrusão. 1) Em casos clínicos com indicação de exodontia dos primeiros pré-molares e retração total dos seis dentes anteriores, é importante localizar o centro de

resistência deste grupo de dentes, que se supõe estar posicionado em um ponto médio entre o centro de resistência dos quatro incisivos e o centro de resistência do canino. 2) Para efetuar a retração dos dentes anteriores com um componente intrusivo, a linha de ação de força deve ser inclinada para promover, além do vetor de força horizontal de retração, um vetor de força vertical de intrusão. O mini-implante deve ser posicionado o mais apicalmente possível, em torno de 10 mm da canaleta do tubo molar, cuja altura do posicionamento do microparafuso dependerá da área de mucosa ceratinizada e a altura do gancho anterior deve ser diminuída. 3) Para efetuar retração anterior com componente de extrusão nos casos de exodontia dos primeiros pré-molares, o posicionamento do mini-implante e a altura do gancho anterior devem ser planejados para construir a linha de ação de força inclinada.

Park; Kwon; Kwon (2006) apresentaram um tratamento clínico de um indivíduo com o objetivo de avaliar a utilização do mini-implante na correção da mordida aberta. O indivíduo era do gênero feminino, 16 anos de idade e com mordida aberta anterior. Foi executado sem extração e incluiu a intrusão dos dentes posteriores superiores e inferiores com mini-implantes. Os mini-implantes (1,2 mm de diâmetro e 6 ou 8 mm de comprimento) foram instalados no osso alveolar próximo aos dentes posteriores e usados como ancoragem durante a força intrusiva. Para prevenir os efeitos adversos de vestibulo-versão ou línguo-versão dos dentes posteriores durante a intrusão, foram instalados uma barra transpalatina e um arco lingual. A avaliação por telerradiografia mostrou que mordida aberta anterior de 3 mm foi corrigida em 11 meses de tratamento, após intrusão dos dentes posteriores superiores e inferiores e auto-rotação da mandíbula. A intrusão posterior recidivou no estágio inicial da contenção em 8 meses. Concluíram que, a mecânica de tratamento da mordida aberta anterior com intrusão posterior utilizando mini-implantes foi eficaz, mas ainda requer um protocolo de contenção adequado.

Villela *et al.* (2006) em uma revisão da literatura relataram que apesar da instalação do mini-implante autoperfurante ser mais simples, nenhum cuidado inerente ao ato cirúrgico deve ser negligenciado e estes cuidados são: preparo do paciente; avaliação clínica da gengiva; avaliação radiográfica; anestesia; instalação do mini-implante; avaliação da estabilidade primária; avaliação

radiográfica final; higiene da cabeça do mini-implante; avaliação da estabilidade; sintomatologia dolorosa e remoção do mini-implante. Estes autores dividiram ainda o processo de instalação em três partes: escolha definitiva do local de instalação; perfuração da mucosa e instalação do mini-implante.

Luzi; Verna; Melsen (2007) estudaram uma amostra composta de 140 mini-implantes que foram inseridos em 98 pacientes na maxila e na mandíbula com carga imediata com molas superelásticas de 50 N. Foram inseridos 99 aparelhos na mandíbula e 41 na maxila nos seguintes locais: sínfise mandibular (n=17), processo alveolar inferior (n=72), processo alveolar superior (n=32), área retromolar (n=10) e palato (n=9). Os mini-implantes foram usados para executar os seguintes movimentos dentais: verticalização de molar e movimento mesial do molar, intrusão e proclinação de incisivos, retração de incisivos, intrusão de pré-molares, correção da linha média, movimento distal de pré-molar e intrusão de molares. Verificaram que 13 dos mini-implantes falharam (9,3%), 9 foram falhas parciais (6,4%). A maxila apresentou maior taxa de falha (12,2%) do que a mandíbula (8,0%). O palato foi a localização anatômica com o maior risco de falha, enquanto foi observado no processo alveolar inferior a menor taxa de falha. Concluíram que, a taxa total de falha foi similar para outras investigações onde um período de reparo foi executado, sugerindo que a carga imediata com forças leves não deveria ser considerada um fator de risco. Outros fatores tais como inflamação dos tecidos moles circundantes, características ósseas, espessura da mucosa e procedimento cirúrgico incorreto deveriam ser considerados os determinantes de falha clínica.

Segundo Araújo *et al.* (2008), em uma revisão bibliográfica reportaram a necessidade de intrusão dos dentes posteriores ocorre, principalmente, em função da perda de unidade(s) antagonista(s) ou quando há excesso vertical na região posterior, causando mordida aberta anterior. Quando comparada à intrusão de dentes anteriores, a intrusão na região posterior é um movimento mais difícil de ser obtido, devido ao maior volume radicular dos molares e pré-molares, o que proporciona maior reação do osso alveolar e maior tempo de tratamento. No arco superior, se apenas um dente posterior necessitar de intrusão, deve-se instalar dois mini-implantes, um por vestibular e outro por palatino, sendo um na mesial e o outro na distal que assim dispostos

proporcionam um movimento vertical controlado, sem inclinações indesejáveis. Em se tratando de diversos dentes a serem intruídos, estes devem ser unidos em bloco. Pode-se instalar braquetes nas superfícies vestibular e palatina dos mesmos e uni-los com arcos segmentados, pode-se colar diretamente um fio ortodôntico, na vestibular e/ou palatina ou, ainda, fixar um único segmento de fio ortodôntico passando pelas superfícies oclusais, desde que não cause interferência. Mesmo para um número maior de dentes, em geral, dois mini-implantes suportam bem a carga.

Marassi e Marassi (2008) afirmaram que as mecânicas de fechamento de espaço tendem a aumentar a sobremordida e os ortodontistas acrescentam dobras de compensação nos fios, para controlar este efeito colateral. Como os mini-implantes são instalados, usualmente, em uma posição mais apical do que os ganchos dos molares, deve-se considerar que a retração anterior com ancoragem direta de mini-implantes tende a gerar um vetor de força mais intrusivo para os incisivos que as mecânicas tradicionais especialmente em pacientes adultos com sequelas de problemas periodontais. O ortodontista deverá, portanto, antes de instalar ou indicar a instalação dos mini-implantes, definir a linha de ação de força que pretende utilizar e o efeito vertical que o vetor de força irá exercer sobre os dentes anteriores. Alguns autores se referem aos vetores da força de retração como puxada ou instalação alta, média e baixa. Sendo assim, os vetores de força serão descritos a seguir, de acordo com o seu efeito na região anterior. 1) Retração com vetor de força intrusivo: Este tipo de retração é indicado para indivíduos que apresentem sobremordida aumentada por extrusão dos incisivos, sendo obtido, usualmente, com instalação de mini-implante afastado do fio e um gancho ou apoio curto na região anterior. 2) Retração com vetor de força extrusivo: Este tipo de retração é utilizado para casos de mordida aberta anterior, onde o mini-implante é instalado próximo ao fio, associado a ganchos longos na mesial dos caninos, para potencializar a extrusão dos incisivos e o fechamento da mordida. 3) Retração com vetor de força intermediário: Utilizado para os indivíduos que apresentam sobremordida próxima à normal, quando se deseja pouca ou nenhuma alteração do plano oclusal. Mesmo em pacientes com sobremordida normal, utiliza-se um vetor de

força um pouco intrusivo, para compensar a tendência de extrusão dos incisivos, que ocorre durante e retração anterior (Figura 6).

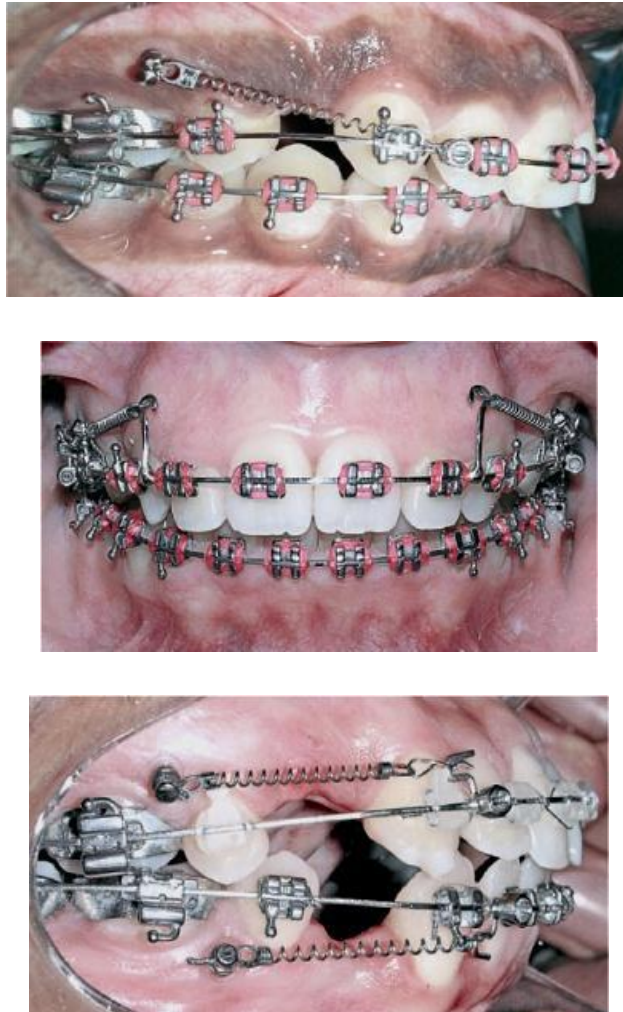


Figura 6 - Vetores de força, de acordo com o seu efeito na região anterior.

Fonte: Marassi e Marassi (2008).

Cao *et al.* (2013) relataram casos clínicos com o objetivo de demonstrar um novo método de tratamento usando aparelhos Edgewise parciais e mini-implantes para intruir os segundos molares superiores supraerupcionados. Os mini-implantes foram usados para reforçar a ancoragem do primeiro molar superior. A força intrusiva foi gerada pelo fio NiTi. Os resultados clínicos mostraram um efeito de intrusão significativo sem reabsorção radicular ou problemas periodontais. Este relatório demonstrou que a combinação de aparelhos fixos convencionais parciais com mini-implantes é uma forma simples e é uma opção de tratamento eficaz para intrusão dos segundos molares

superiores com erupção excessiva, especialmente em situações em que os mini-implantes não poderiam ser inseridos diretamente ao lado do segundo molar.

Brown *et al.* (2014) em uma meta-análise verificaram que a taxa de sucesso dos mini-implantes foi de 87,7%. Em relação a taxa de sucesso dos implantes que é de cerca de 95%, a do mini-implante ortodôntico foi considerada baixa. Os autores abordaram de maneira interessante a influência do material do qual o mini-implante é feito sobre sua estabilidade. Normalmente se utiliza uma liga de titânio, no entanto, foram relatados promissores resultados com o uso do aço inoxidável em mecânica de fechamento de espaço. Verificaram que houve diferença entre o titânio e o aço inoxidável no torque de remoção, e este último não apresentou nenhum traço de osseointegração com valores menores na hora de remoção (torque); não houve diferenças microscópicas nos danos. Ambos materiais apresentaram a mesma taxa de estabilidade e semelhantes respostas histológicas.

Burmann *et al.* (2015) analisaram a topografia de cinco mini-implantes (Neodent, SIN, Morelli, Conexão e ForestaDent). Análise ao Microscópio Eletrônico de Varredura da cabeça e perfil transmucoso, porção rosqueável e ponta ativa (50x, 100x e 200x) foi realizada com o propósito de avaliar o design e defeitos de fabricação (n=3/grupo). Os resultados demonstraram que os mini-implantes apresentam diferenças significativas no design. Irregularidades superficiais na porção rosqueável e na ponta ativa foram também observadas. Concluíram que diferenças no design dos mini-implantes e a presença de irregularidades superficiais podem influenciar na efetividade da ancoragem durante o tratamento ortodôntico.

Tyler *et al.* (2015) realizaram um estudo cefalométrico retrospectivo avaliando as alterações esqueléticas e dentárias decorrentes do uso de mini-implantes ortodônticos maxilares em 31 pacientes. As radiografias foram feitas no início e no final da intrusão dos molares superiores para avaliar as alterações associadas. Com os resultados obtidos através desse estudo, concluíram que os mini-implantes ortodônticos fornecem sim ancoragem esquelética adequada para a intrusão dos molares superiores em pacientes com mordidas abertas anteriores. Enquanto a intrusão do molar superior auxilia na correção da mordida aberta anterior independentemente da idade, os pacientes adolescentes tendem

a demonstrar alterações de autorotação mandibular mais favoráveis (correção de Classe II). Em contraste, mais mudanças ocorreram no ângulo do plano oclusal e nos parâmetros maxilares em adultos.

Rodrigues *et al.* (2016) em uma revisão bibliográfica relataram que os traumas cirúrgico e injúria térmica levam a osteonecrose e a consequente instabilidade, devido a isto a instalação manual lenta, minimiza o aquecimento e danos ao osso, além de diminuir a possibilidade de fratura do parafuso; a inserção de 30 a 45° diminui o risco do contato radicular e aumenta o índice de estabilidade. Ressaltaram ainda que, o diâmetro e o comprimento do mini-implante dependem do espaço e da disponibilidade óssea. Um estudo clínico retrospectivo encontrou uma taxa maior de sucesso em parafusos de 1,2mm x 8 mm quando comparado com os de 1,2mm x 6 mm os mini-implantes com menor diâmetro apresentaram-se mais fáceis na instalação porém mais susceptíveis a fratura, temos ainda que micro parafusos menores que 1,3 mm não tem indicação para mandíbulas.

Gomes *et al.* (2018) em uma revisão bibliográfica e concluíram que além do mini-implante ter mostrado eficiência como ancoragem esquelética para efetuar distalizações do arco superior na correção de Classe II, é uma abordagem fácil de ser utilizada e pode ser aplicada na mecânica ortodôntica convencional. Porém, recomendaram ao ortodontista e sua equipe que se familiarizem com os detalhes do planejamento, protocolo de instalação e possibilidades de aplicações clínicas. Há várias vantagens, como principal, a de conseguir uma ancoragem efetiva sem efeitos colaterais indesejados dos demais dispositivos distalizadores, redução do tempo de tratamento, dispensa passos laboratoriais, elimina a necessidade de colaboração do paciente, apresenta baixo custo e facilidade de higienização. Com estes conhecimentos será possível incorporar, com confiança, o uso do mini-implante em sua prática diária, obtendo os inúmeros benefícios que este tipo de ancoragem pode oferecer aos cirurgiões dentistas e aos pacientes.

Santos e Silveira (2019) sugeriram uma nova localização para instalação de miniimplante na crista infrazigomática (IZC) que é um pilar de osso cortical na parte inferior do processo zigomático da maxila com duas paredes: uma vestibular e outra lateral ao seio maxilar com

espessura média entre 2 e 9 mm. É uma protuberância de osso palpável ao longo da curvatura entre o processo alveolar e o zigomático da maxila, nos adultos encontra-se na região de primeiro e segundo molares superior. A IZC é um excelente local para instalação de miniimplantes, pois é possível de ser usada como ancoragem para realização de várias mecânicas ortodônticas como: retração de canino, retração anterior, retração em massa de toda a maxila e intrusão de dentes posteriores. A IZC em função do menor volume ósseo na região do primeiro molar; a localização ideal para instalar o miniimplante é mesial do segundo molar e distal do primeiro molar, tendo como vantagem maior volume ósseo, menor chance de atingir a raiz, maior retração da dentição maxilar e preserva ancoragem máxima.

Meros *et al.* (2020) realizaram um estudo retrospectivo que incluiu 23 pacientes, (idade média de 29,6 anos - min/max, 13,6/50,9 anos), com critérios de inclusão de uma oclusão de Classe II de Angle de mais de meia cúspide antes de em massa distalização e tratamento concluídos consecutivamente com CCLA em combinação com ancoragem de miniparafuso (MI) para distalização maxilar uni ou bilateral (12 situações bilaterais, totalizando 35). Os MIs foram colocados após nivelamento e alinhamento (T1) e removidos no final da distalização em massa em T2. Noventa e sete por cento da correção planejada da relação canina foi alcançada (média 3,6 de 3,7 mm) e também 97 % da correção planejada da sobressaliência (média 3,1 de 3,2 mm), com uma equivalência estatisticamente significativa ($p < 0,0001$) para a relação canina e *overjet* entre o plano de tratamento individual (setup) e o resultado final. Os efeitos adversos foram limitados à perda de $n = 2$ de 35 miniparafusos. O tratamento foi concluído, conforme programado, sem substituição dos mesmos. Assim, a hipótese nula foi rejeitada. Concluíram que, a técnica apresentada permitiu uma correção previsível de uma má oclusão de Classe II de Angle via compensação dento alveolar com distalização em massa superior.

4 DISCUSSÃO

A utilização da ancoragem rígida na Ortodontia proporciona a solução de casos que antes possuíam um prognóstico desfavorável (FABER *et al.*, 2008). Principalmente casos em que exista algum tipo de dificuldade em obtê-la ou naqueles aonde somente com uma ancoragem dentária seria impossível de resolvê-los. Sugawara *et al.* (2002); Kuroda *et al.* (2004); Faber *et al.* (2008); Ramos *et al.* (2008); Sakima *et al.* (2009) indicaram as miniplacas na Ortodontia com a finalidade de obter uma ancoragem ortodôntica absoluta na intrusão de dentes posteriores, na mordida aberta anterior, distalização e mesialização dental e no fechamento de espaço aonde ancoragem é crítica. Para Sugawara *et al.* (2002) e Nerone *et al.* (2006), simplifica a mecânica do tratamento, diminui o período do tratamento ortodôntico, minimiza o desconforto durante o tratamento, estética favorável, redução da aparatologia ortodôntica e aumenta a previsibilidade do resultado final. E como desvantagens a necessidade de cirurgias de instalação e remoção mais invasivas, custos mais altos e por apresentar maior probabilidade de infecção, corroborando com os estudos de Everdi *et al.* (2004); Sugawara *et al.* (2006); Nerone *et al.* (2006). A utilização de mini-implante como ancoragem pode contribuir de forma valiosa, além de anular os efeitos colaterais indesejáveis obtidos com a tração extraoral, ou aparelhos intraorais e a necessidade de colaboração do paciente. Sem risco de movimentação recíproca da unidade ativa como reação à ação de forças, simplifica a mecânica ortodôntica, fornece maior previsibilidade ao resultado do tratamento, proporciona maior conforto e estética ao paciente, reduz o tempo de tratamento e possibilita a correção de casos com perdas dentárias (LIMA, 2001; LUZI *et al.*, 2007; GOMES *et al.*, 2018). As principais indicações para o uso de mini-implantes foram reportadas por Park *et al.* (2003); Chen *et al.* (2004) e Araújo *et al.* (2008) que utilizaram os mini-implantes na intrusão de molares. Park *et al.* (2003); Chen *et al.* (2004); Gelgor *et al.* (2004) usaram o sistema de ancoragem esquelética para a intrusão e distalização de molares. Park; Kwon; Kwon (2006) e Tyler *et al.* (2015) utilizaram para intrusão de molares na correção da mordida aberta anterior. Bezerra *et al.* (2006); e Marassi & Marassi (2008) para a retração dos dentes anteriores. Carano *et al.* (2005) e Luzi; Verna; Melsen (2007) utilizaram para o fechamento de espaços de extração, intrusão simétrica

de incisivos, intrusão assimétrica de um lado do plano oclusal, alinhamento das linhas médias, extrusão de caninos impactados, intrusão de molares, distalização de molares, mesialização de molares e ancoragem intermaxilar para utilização de elásticos. Dentre as principais complicações e fatores de risco associados aos mini-implantes segundo Laboissiere *et al.* (2005) estão: fratura do parafuso, mucosite, perda da estabilidade e lesão de tecido mole. Sendo assim, visto a importância dos mini-implantes para a Ortodontia, Villela *et al.* (2008) recomendaram ao ortodontista e sua equipe que se familiarizem com as características, indicações, detalhes do planejamento, protocolo de instalação, possibilidades de aplicações clínicas, biomecânica e possíveis complicações no uso destes dispositivos. Com estes conhecimentos será possível incorporar, com confiança, o uso dos mini-implantes em sua prática diária, obtendo os inúmeros benefícios que este tipo de ancoragem pode oferecer aos cirurgiões dentistas e aos pacientes.

5 CONCLUSÃO

A recente utilização de miniplacas e de mini-implantes na Ortodontia, mostra-se eficiente e promissora. Os dispositivos facilitam a mecânica de ancoragem esquelética e viabilizam a terapia, possibilitando menor tempo de tratamento, minimiza o desconforto durante o tratamento, estética favorável, redução da aparatologia ortodôntica e aumenta a previsibilidade do resultado final. A ancoragem com mini-implantes possibilita diversas aplicações clínicas como: fechamentos de espaços de extração, retração, protração, intrusão e extrusão de dentes anteriores e posteriores, mesialização e verticalização de molares. Estes possuem altos índices de sucesso e dentre as principais complicações e fatores de risco associados estariam: fratura do parafuso, mucosite, perda da estabilidade e lesão de tecido mole. Assim, as funcionalidades e possibilidades de posicionamento dos mini-implantes e das miniplacas, utilizações e movimentações dentárias vão muito além das abordadas e apresentadas neste estudo. No entanto, é importante o conhecimento técnico e anatômico, e as vantagens e desvantagens de cada dispositivo, para evitar qualquer erro que possa inviabilizar o tratamento ou então causar danos às estruturas adjacentes na implantação dos auxiliares de ancoragem.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, T.M.; NASCIMENTO, MHA.; FRANCO, F.C.M.; BITTENCOURT, M.A.V. Intrusão dentária utilizando miniimplantes. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v. 13, n. 3, p. 36-48, 2008.

ASSCHERICKX, K.; VANNET, B.V.; WEHRBEIN, H.; SABZEVAR, M.M. Root repair after injury from screw. **Clin Oral implants Res**; v.16, p.575-578, 2005.

BAUMGAERTEL, S. Predrilling of the implant site: is it necessary for orthodontic mini-implants? **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 137, p. 825-829. 2010.

BEZERRA, F.; VILLELA, H.; LABOISSIÈRE JÚNIOR M, DIAZ L. Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos de titânio: planejamento e protocolo cirúrgico. **Implant News.**; v.1, n. 6, p. 469-475, 2004.

BEZERRA, F.; SOARES, A.P.F.; AZOUBEL, M.C.F.; FREITAS, M.P.M.; ARAÚJO, T.M. Ancoragem absoluta com implantes: monitoramento e manutenção da saúde dos tecidos peri-implantares em pacientes ortodônticos. **Innovations Implant J**; v.1, n.1, p. 23-28, 2006.

BROWN RN, SEXTON BE, CHU G, KATONA TR, STEWART KT, KYUNG HM. et al. Comparison of stainless steel and titanium alloy orthodontic miniscrew implants: a mechanical and histologic analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**; v.145, n.4, p. 496-504, 2014.

BURMANN, P.F.P.; TOMÉ, S.B.; TONETTO, A.; HEIZEMANN, G.; MEIRELLES, P.; BRUGGEMANN, R.; RUSCHEL, G.H. Caracterização de mini-implantes ortodônticos através de microscopia eletrônica de varredura. **Am Society for Testing and Mat**; v.1, n. 11, p. 83-93, 2015.

CARANO A.; LONARDO P, VELO S, INCOVARTI C. Clinical applications of the miniscrew anchorage system. **J Clin Orthod**; v.39, n. 1, p. 9-24, 2005.

CAO, Y.; LIU, C.; WANG, C.; YANG, X.; DUAN, P.; XU, C. A simple way to intrude overerupted upper second molars with miniscrews. **J Prosth**, v.22, p. 597- 602, 2013.

CARVALHO, R.P.; CANÇADO, R.H.; VALARELLI, F.P.; FREITAS, K.M.S.; CANUTO, L.F.G.C. Fatores clínicos associados com a estabilidade dos mini-implantes no tratamento ortodôntico. **Ortodontia**; v. 44, n. 6, p. 532-540, 2011.

CELENZA F.; HOCHMAN, M.N. Absolut anchorage in orthodontics: direct and indirect implant-assisted modalities. **J Clin Orthod**, v. 34, p. 397-402. 2000.

CHEN, S.; TSENG, I.; LEE, J.; KOK, S.A. A prospective study of the risk factors associated with failure old mini-implants used for orthodontic anchorage. **Int J Oral Maxillofac Implants**; v.19, n. 10, p. 1000-1006, 2004.

CHUNG, K.R.; KIM, S.H.; MO, S.S.; KOK, Y.A.; KANG, S.G. Severe class II division 1 malocclusion treated by orthodontic miniplate with tube. **Prog Orthod**; v. 6, n. 2, p. 72-186, 2005.

ERVERDI, N.; ASCAR, A. Zygomatic anchorage for en masse retraction in the treatment of severe Class II division 1. **Angle Orthod**; v. 75, n. 3, p. 483-490, 2005.

FABER, J.; MORUM, T.F.A.; LEAL, S.; BERTO, P.M.; CARVALHO, C.K.S. Miniplacas permitem tratamento eficiente e eficaz da mordida aberta anterior. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**; v. 13, n. 5, p. 144-157, set./out. 2008.

GELGOR, I.E.; BUYUKYMAZ, T.; KARAMENA, I.Y.; DOLANMAZ D.; KALAYCI, A. Intraosseous screw-supported upper molar distalization. **Angle Orthod**; v. 74, n. 6, p. 838-50, 2004.

GOES, D.R. Miniparafusos para ancoragem ortodôntica. **Ortodontia**; v.12, n. 1, p.101-105, 2007.

GOMES, G.; DZIEVIESKI, RSA. CZEZACKI, A.F. et al. Tratamento de paciente Classe II com mini-implante: relato de caso. **Ortho Sci, Orthod Sci**, v.1, n. 1, p.1-17, 2018.

KURODA, S.; KATAYAMA, A.; TAKANO-YAMAMOTO, T. Severe anterior open bite case treated using titanium screw anchorage. **Angle Orthod**; v. 74, n. 4, p. 558-567, 2004.

KURODA, S.; SUGAWARA, Y.; DEGUCHI, T.; KYUNG, H.M.; YAMAMOTO T.T. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: success rates and postoperative discomfort. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**; v. 131, n. 1, p. 9-15, 2007.

LABOISSIÈRE JR., M.; VILLELA, H.; BEZERRA, F, LABOISSIÈRE, M.; DIAZ, L. Ancoragem absoluta utilizando mini-implantes ortodônticos. Complicações e fatores de risco (Trilogia - Parte III). **ImplantNews**; v. 2, n. 2, p. 165-168, 2005.

LEE, S.J.; LIN, L, KIM, S.H.; CHUNG, K.H.; DONATELLI, R.E. Survival analysis of a miniplate and tube device designed to provide skeletal anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**; v.144, n. 3, p. 349-356, 2013.

LUZI, C.; VERNA, C.; MELSEN, B. A prospective clinical investigation of the failure rate of immediately loaded mini-implants used for orthodontic anchorage. **Prog Orthod**; v.8, n. 1, p. 192-201, 2007.

LUDWIG, B.; GLASL, B.; BOWMAN, S.J.; WILMES, B.; KINZINGER, S.M.; LISSON, J.A. Anatomical guidelines for miniscrew insertion: palatal sites. **J Clin Orthod**; v.459, n. 8, p. 433-441, 2011.

MANHÃES, F.R. Antes da fase adulta: ancoragem esquelética no tratamento precoce da classe III. **Ortociencia**, v.1, n.1, p. 23-34, 2016.

MARASSI C, MARASSI C. Mini-implantes ortodônticos como auxiliares na fase de retração anterior. **Rev Dental Press Ortodon Ortop**; v.13, n. 5, p. 57-75, 2008.

MELO, A.C.M.; ZIMMERMANN, L.L.; CHIAVINI, P.C.R.; BELAVER, E.S; LEAL, H.A.; THOME, G. O uso de minimplantes como ancoragem – planejamento ortodôntico/cirúrgico. **Rev Clin Ortodon Dental Press**, v.5, n.6, p. 21-28, 2007.

MEROS, G.C.; MACHADO, L.S.; INOCENCIO, G.S.G.; SOUZA, G.O.C.N.; NASCIMENTO, C.T.S.J.; PARANHOS, L.R. Angle Class II treatment using the PowerScope II mandibular propeller: Clinical case report. **Res, Soc Devel**, v. 9, n. 11, e1719119446, 2020.

NANDA, R. **Estratégias Biomecânicas e Estéticas na Clínica Ortodôntica**. São Paulo, Editora Santos. 2007.

NERONE, L.A.; COSTA, D.J.; MÜLLER, P.R; SCARIOT, R.; REBELLATO N.L.B. Fatores associados com a estabilidade de parafusos e mini-placas de titânio para ancoragem ortodôntica. **Rev Dens**; v.14, n. 2, p. 51-60, nov./abr. 2006.

OHMAE, M. et al. A clinical and histological evaluation of titanium mini- implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**; v.119, n.5, p. 489-497, may 2001.

PAEK, J.; SU, M.J.; KWON, S.Y.; KIM, S.H.; CHUNG, K.R.; NELSON, G. A. simple customized surgical guide for orthodontic miniplates with tube. **J Craniofac Surg**; v.23, n. 5, p. e468-70, Sep. 2012.

PARK, H.S.; BAE, S.M.; KYUNG HM. SUNG, J.H. Microimplant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. **J Clin Ortho**; v. 35, n. 7, p. 417-422, 2001.

H.S. KWON, T.G.; KWON, O.W. Treatment of open bite with microscrew implant anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**., v.126, n.5, p. 627-36, Nov. 2006.

PROFFIT, W.R.; FIELDS, H.W.; ACKERMANN, J.L.; BAILEY, L.T.J.; TULLOCH, J.F.C. The biological basis of orthodontic therapy. In: PROFFIT WR, FIELDS HW, editors. **Contemporary Orthodontics**. 3rd ed. St Louis: Mosby. p.296-317. 2000.

RAMOS, A.L.; ZANGE, S.E.; TERADA, H.H.; HOSHINA, F.T. Miniplacas de ancoragem no tratamento da mordida aberta anterior. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**; v.13, n. 5, p. 134-143 set./out. 2008.

RITTO, K.A.; KYUNG, H. Soluções com micro implantes. **Orthod CYBER J**; v.2, n. 1, p.1-8, 2004.

RODRIGUES, D.L.O.L.; PIMENTEL, R.; FERREIRA, P.E.; GOMES, V.T.; ANICETTO, M.F.; COSTA-FRUTUOSO, J.R. Mesialização de molares com microparafusos ortodônticos. **Rev Ibirapuera**; v.11, p. 13-21, 2016.

SAKIMA, M. T, MENDONÇA, A.A.; OCANHA JÚNIOR, J.M.; SAKIMA, T. Sistema de Apoio Ósseo para Mecânica Ortodôntica (SAO®) – miniplacas para ancoragem ortodôntica. Parte I: tratamento da mordida aberta. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**; v. 14, n. 1, p. 103-106, jan./fev. 2009.

SANTOS, M.E.; SILVEIRA, C.A. Mini-implantes interradiculares e mini-implantes extra-alveolares na movimentação ortodôntica. **Rev Ciên Saúde**; v.4, n. 2, p. 31-38, 2019.

SHERWOOD, K.H.; BURCH, J.G.; THOMPSON, W.J. Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**; v. 122, n. 6, p. 593-600, 2002.

SHIMIZU, R. H. et al. **Ancoragem Esquelética em Ortodontia: Miniplacas como Ancoragem Esquelética em Ortodontia**. São Paulo, Editora Santos. 2010.

SCHOLZ, R.P.; BAUMGAERTEL, S. State of the art of miniscrew implants:an interview with Sebastian Baumgaertel. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 136, p. 277-281. 2009.

R. JAMILIAN, A.; BEHNAZ, M. Treatment of maxillary deficiency by miniplates: a case report. **J Craniofac Surg**. v. 1, n. 1, p. 854-864, 2011.

SUGAWARA, J. et al. Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. **Int J Adult Orthodon Orthognath Surg** v. 17, n. 4, p. 243-253, 2002.

SUGAWARA, J.; DAIMARUYA, T.; UMEMORI, M.; NAGASAKA, H.; TAKAHASHI, I.; KAWAMURA, H. et al. Distal movement of mandibular molars in adult patients with skeletal anchorage system. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**; v. 125, n. 2, p. 130-138, 2004.

SUGAWARA, J.; KANZAKI, R.; TAKAHASHI, I.; NAGASAKA, H.; NANDA, R. Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**; v.129, n. 6, p. 723-733, 2006.

THÉBAULT, B. et al. The benefits of using anchorage miniplates. Are they compatible with everyday orthodontic practice? **Int Orthod**, v.9, n. 4, p. 353-387, 2011.

TYLER, R. H.; RICHARD, R. J.; COUSLEY, L. S.; FISHMAN, R. H. T. Alterações dento-esqueléticas após intrusão molar de mini-implante em pacientes com mordida aberta anterior. **Angle Orthod**, v.85, n. 6, p. 941–948, 2015.

VILLELA, G.; BEZERRA, F. Utilização de microparafusos para ancoragem. **Boletim Informativo da Assoc Ortod Bahia**, v.2, n. 7, p. 4-5, nov. 2005.

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

VILLELA, H.; BEZERRA, F.; MENEZES, P.; VILLELA, P.; LABOISIERE J.R.M. Microparafusos ortodônticos de titânio autoperfurantes: mudando os paradigmas da ancoragem esquelética na Ortodontia. **Implant News**; v. 3, n. 4, p. 369-375, 2006.

WIECHMANN D, MEYER U, BÜCHTER A. Success rate of mini- and microimplants used for orthodontic anchorage: a prospective clinical study. **Clin Oral Impl Res**; v.18, p. 263-267, 2007.

ZÉTOLA, A.L.; MICHAELIS, G.; MOREIRA, F.M. Mini-placa como ancoragem ortodôntica: relato de caso. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**; v.10, n. 4, p. 97-105, jul./ago. 2005.