

Ancoragem esquelética em ortodontia

Skeletal anchorage in orthodontics

Charles de Souza Fernandes*

Mauricio Feltrin Menosso da Costa**

Sinara Gazola***

Vinculação do artigo

Curso de Odontologia. Universidade do Extremo Sul Catarinense - Criciúma-SC

Endereço para correspondência

Sinara Gazola

Curso de Odontologia – Universidade do Extremo Sul Catarinense

Av. Universitária, 1105

Criciúma – SC – Bairro Universitário CEP – 88806-000

Email: sinara_gazola@unesc.net

*Graduando em Odontologia da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC –
Email: Charles_dentista@hotmail.com.

**Graduando em Odontologia da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC –
Email: mauricio.f.c@hotmail.com

***Mestre em Ciências da Saúde – Área de Biomateriais e professora do Curso de
Odontologia da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC - E-mail:
sinara_gazola@unesc.net

Resumo

INTRODUÇÃO: Na ortodontia, para cada movimentação dental realizada, outro movimento indesejado ocorre simultaneamente. A ancoragem esquelética, estuda e tenta inibir estes movimentos indesejados e auxilia no tratamento, obtendo resultados mais eficientes. Esse estudo irá abordar através de uma revisão de literatura sobre como a ancoragem é fornecida por dispositivos auxiliares, tais como: implantes, miniplacas, e implantes mini parafusos os quais são fixados em osso para aumento de suporte e facilidade de ancoragem. **MÉTODOS:** Foram utilizados para a pesquisa bibliográfica 3 bancos de dados eletrônicos *Medline*, *Pubmed* e Google Acadêmico, totalizando 38 artigos de escolha, excluindo os que não utilizavam ancoragem esquelética ao longo do estudo. **RESULTADOS:** 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. **CONCLUSÃO:** 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, mostra-se eficiente e promissora. Os dispositivos facilitam a mecânica de ancoragem e viabilizam a terapia, possibilitando menor tempo de tratamento.

Descritores: Mini-placa. Ancoragem. Ortodontia. Implante. Mini parafuso.

Introdução

Os primeiros relatos do uso de implantes dentários, oriundos de diversos materiais como o ouro, a porcelana e a platina ocorreram nas antigas civilizações, datadas em 2.000 A.C.. Naquele período os instrumentos cirúrgicos eram totalmente rústicos.

A civilização Maia pode ter sido a primeira a usar os modelos conhecidos de implantes dentários que remontam há mais de 1.350 anos antes de Per Brånemark começar a trabalhar com titânio para implantes dentários, em 1952, sobre a cicatrização e regeneração óssea, adotando o método da “câmara de orelha de coelho”. Após alguns meses, ele observou que não era mais possível remover estas câmaras colocadas nos coelhos, devido ao processo de crescimento ósseo adjacente ao titânio. Ele designou a adesão clinicamente observada do osso com o titânio por “osseointegração”¹.

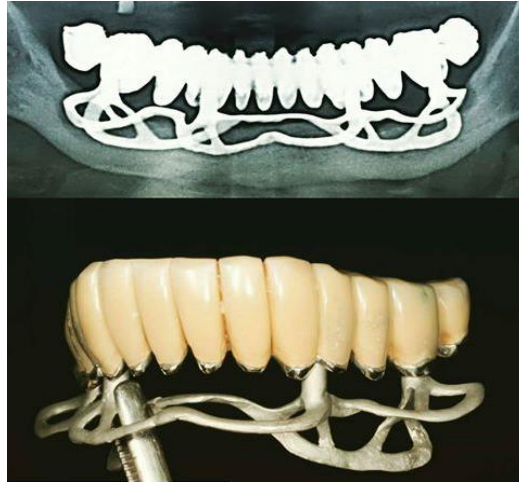
Outros países utilizavam materiais e métodos diferentes ao titânio, como implantes agulhados, implantes justa-ósseos e implantes laminados, porém todos foram condenados ao fracasso por falta de biocompatibilidade. Em 1965, Brånemark colocou o primeiro implante dentário de titânio num voluntário humano, o sucesso obtido revolucionou a odontologia¹.

Figura 1: Implantes agulhados.



Fonte: Google imagens.

Figura 2: Implante Justa Ósseo.



Fonte: Google imagens

No Brasil, a história do uso de implante dentário começou a ser traçada em 1970, quando um acadêmico chamado Amadeo Bobbio, estudou radiograficamente a formação óssea compacta em torno de dois implantes em uma mandíbula arqueológica, concluindo que fora instalado durante a vida do paciente. A partir de meados da década de 80 os primeiros implantes começaram a ser instalados ¹.

Com a comprovação da eficácia e a biocompatibilidade do titânio como material de implante, muitas outras técnicas e utilidades foram surgindo dentro da odontologia, como por exemplo, ancoragens esqueléticas com o uso de mini-implante e miniplacas. A introdução destas ancoragens no contexto ortodôntico, gerou nova exploração dos tipos de dispositivos e seus métodos de aplicação². Turley e seus colaboradores, afirmam que os mini-implantes têm permitido o tratamento de pacientes com discrepâncias maiores que as realizadas por biomecânicas convencionais, devido à força que pode ser aplicada diretamente a partir da unidade de ancoragem à base do osso, permitindo que os clínicos tenham um melhor controle sobre o movimento dentário em três dimensões, possibilitando não somente o movimento dental, mas também uma abordagem para gerenciar deformidades orofaciais e más oclusões. As propriedades precedentes desses dispositivos, associadas à técnica facilitada da sua instalação têm aumentado a sua

popularidade, estabelecendo-as como uma opção de tratamento necessário em casos complexos, que muitas vezes seriam impossíveis de tratar sem cirurgia ortognática³.

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 inserido⁴. 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 tecidos⁵. 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^{5,6}.

Esta revisão bibliográfica tem como objetivo verificar as possibilidades de ancoragem esquelética na ortodontia, as características e os locais que podem ser instalados os dispositivos de ancoragem e seus componentes, a força aplicada, sua direção e sentido bem como a comparação entre os mesmos.

Métodos

Foram utilizados para a pesquisa bibliográfica 3 bancos de dados eletrônicos *Medline*, *Pubmed* e Google Acadêmico, totalizando 19 artigos de escolha. A busca se deu pelos seguintes termos de pesquisa: ancoragem esquelética, *skeletal anchorage*, mini-implantes, *mini-implants*, miniplacas, ancoragem ortodôntica, *orthodontic anchorage*.

Resultados

Ancoragem

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 extra bucal⁷. 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)⁸.

A ancoragem é classificada como, forma de aplicação da força subdividida em ancoragem estacionária que pode ser obtida ao se opor o 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 outro⁹.

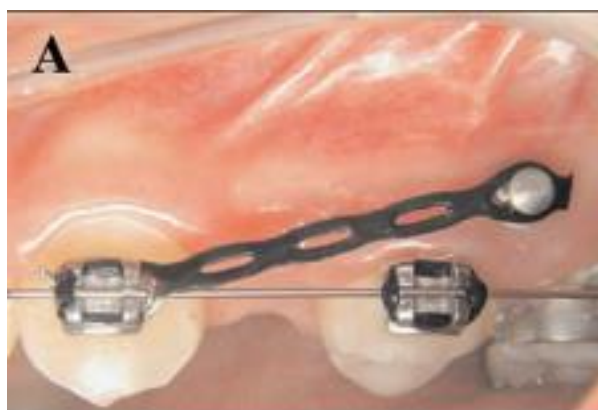
Já o local de origem da força é dividido em ancoragem intrabucal: ancoragem estabelecida dentro da boca, isto é, utilizando os dentes, mucosa ou outras estruturas intrabucais. E ancoragem extrabucal, onde a ancoragem fornecida fora da cavidade bucal¹⁰. Os arcos dentários envolvidos são intramaxilar onde a ancoragem estabelecida por dentes no mesmo arco. E intermaxilar, obtida por dentes em arcos opostos^{8,10}.

O número de unidades de ancoragem são, respectivamente: isolada ou primária que envolve apenas um dente. Ancoragem composta com dois ou mais dentes.

Ancoragem reforçada, com a adição de elementos de ancoragem dentária, por exemplo, mucosa, músculos, cabeça entre outros⁸.

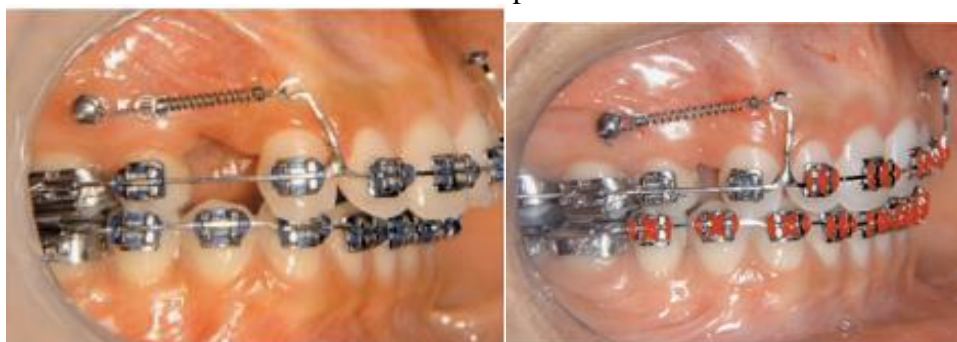
Segundo Celenza, a ancoragem envolvendo mini-implantes ou miniplaca é subdividida em absoluta direta (Figura 3 e 4), que utiliza implantes que servem de suporte direto para a movimentação ortodôntica. E absoluta indireta (Figura 5, 6 e 7), onde os implantes tem a função de estabilizar unidades específicas de dentes, que servem de ancoragem direta para a mecânica empregada¹¹.

Figura 3 – Ancoragem direta na retração de canino.



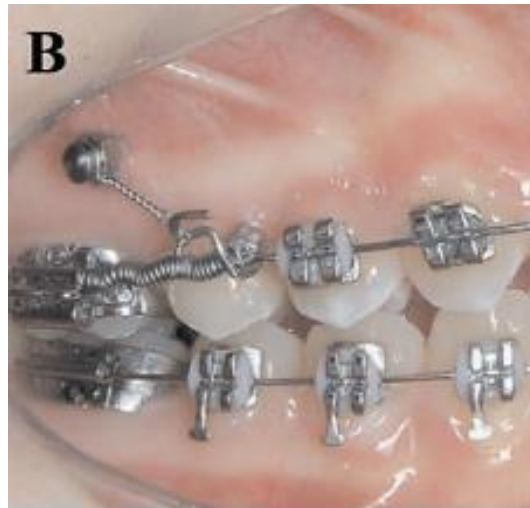
Fonte: Clínica de Ortodontia (Faculdade de Odontologia da PUC Minas)

Figura 4 – Ancoragem direta retração em massa dos dentes anteroposteriores ancorada em mini-implantes.



Fonte: Clínica de Ortodontia (Faculdade de Odontologia da PUC Minas)

Figura 5 – Ancoragem indireta na distalização do primeiro molar superior.



Fonte: Clínica de Ortodontia (Faculdade de Odontologia da PUC Minas)

Figura 6–Ancoragem indireta distalização do primeiro molar superior esquerdo com ancoragem em mini-implante.



Fonte: Clínica de Ortodontia (Faculdade de Odontologia da PUC Minas)

Figura 7 – Ancoragem indireta retração dos dentes anteriores em paciente com perda dos dentes posteriores, utilizando mini-implantes como forma de ancoragem



Fonte: Clínica de Ortodontia (Faculdade de Odontologia da PUC Minas)

Dispositivos De Ancoragem

Mini-implante ou microparafuso: é um pequeno parafuso de osso, em sua maioria fabricados com titânio ou liga de titânio, com dimensões de 1,2 e 2,2 mm de diâmetro e 5 a 15 mm de comprimento. Através de mecanismos de fixação exposta na cavidade oral estes parafusos são inseridos em sentido transmucosal. Na maioria dos casos o próprio cirurgião dentista realiza a instalação do parafuso e isso tem tornado os mini-implantes mais populares ¹².

Os mini-implantes (Figura 8) são constituídos de cabeça área para instalação de dispositivos ortodônticos; porção transmucosa ou pescoço e porção rosqueável, como mostra na figura a seguir ¹³.

Figura 8



A cabeça do mini-implante possui um orifício, gancho ou botão em sua extremidade. Com opção de design de braquete, favorecendo o controle tridimensional, podendo ser acoplados os dispositivos como molas, elásticos ou amarrilho, para ancoragem ou movimentação, conforme o planejamento. A porção transmucosa, encontrada em vários comprimentos, facilitando sua instalação em diferentes sítios. Quanto mais polida, diminui a possibilidade de infecção nos tecidos adjacentes. E a porção rosqueável que apresenta diâmetros de 1 a 2 mm, sendo o corte da rosca aspecto fundamental a ser considerado na escolha da peça. A parte apical dos mini-implantes são extremamente afiados e finos, dispensando procedimentos perfurantes prévios, diferentemente dos que possuem o ápice arredondado ¹³.

Segundo Kyung, o planejamento cirúrgico (Tabela 1 e 2) para mini-implantes é respectivamente, a avaliação dos modelos de estudo, avaliação radiográfica panorâmica e periapical, definição do número e localização dos mini-implantes, definição do diâmetro

e comprimento do mini-implantes, confecção de guia radiográfica, assepsia pré-cirúrgica, orientação de higienização e prescrição medicamentosa ¹⁴.

Tabela 1 – Definição do diâmetro dos mini-implantes ortodônticos

1,2mm de diâmetro	1,4mm de diâmetro	1,6mm de diâmetro
Utilização entre raízes.	Utilização entre raízes (requer maior espaço para ser utilizado com segurança).	Utilizado em áreas edêntulas.
Áreas com alta densidade óssea (ex.: palato).	Áreas com densidade óssea média.	Áreas de baixa densidade óssea. (ex.: tuberosidades)
Utilizado quando obtiver boa estabilidade inicial.	Pode ser utilizado caso o mini-implante de 1,2mm não tenha boa estabilidade inicial.	Pode ser utilizado caso o mini-implante de 1,4mm não tenha boa estabilidade.

Fonte: Kyung HM, 2004.

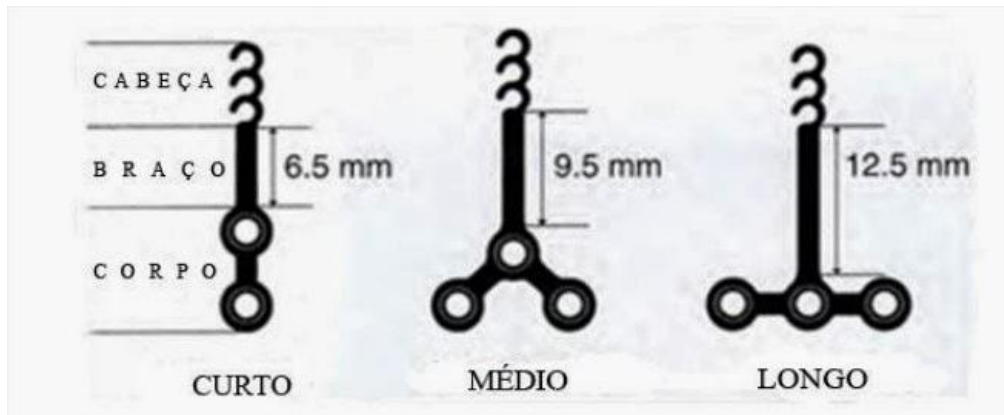
Tabela 2 – Técnica cirúrgica para mini implantes

Assepsia	Intra-oral e extra-oral
Anestesia	Tópica e subperiostal local
Osteotomia	Em baixa rotação (300rpm) sob irrigação profusa com broca de 0,2 ou 0,3mm de diâmetro Em caso de mini-implante auto perfurante dispensa osteotomia.
Comprimento e diâmetro	Depende da densidade óssea local
Angulo de inserção	Entre 20 e 60 graus ao longo eixo do dente.
Torque	Entre 5 e 10N.cm.

Fonte: Kyung HM, 2004.

A miniplaca (Figura 9) apresenta ancoragem mais segura quando são necessárias forças superiores, como as ortopédicas. Na sua instalação, os parafusos de fixação são geralmente colocados apicalmente para as raízes e por isso não interferem no movimento dentário. É necessário conhecimento técnico e assepsia rigorosa, por requerer elevação de retalho¹⁵.

Figura 9 - Constituintes da Miniplaca



Fonte: Nanda, 2007.

Na cabeça da miniplaca 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 desejado¹⁶.

Já a parte do braço, é transmucosa e tem três comprimentos distintos – curto (6,5mm), médio (9,5mm) e longo (12,5mm) – para compensar diferenças anatômicas e acomodar as necessidades biomecânicas do movimento ortodôntico¹⁶.

O corpo, subperiosteal da miniplaca, parte que fica em contato com o osso basal, apresenta três perfurações para a fixação através de parafusos monocorticais. Estes anéis são ordenados de cinco maneiras distintas: em forma de “T”, “Y”, “I”¹⁶.

Segundo Sakima, o planejamento cirúrgico para mini-placas (Tabelas 3 e 4), respectivamente é a avaliação dos modelos de estudo, avaliação radiográfica panorâmica

e periapical, definição da localização das miniplacas, definição do modelo das miniplacas, assepsia pré-cirúrgica, orientação de higienização e prescrição medicamentosa ¹⁷.

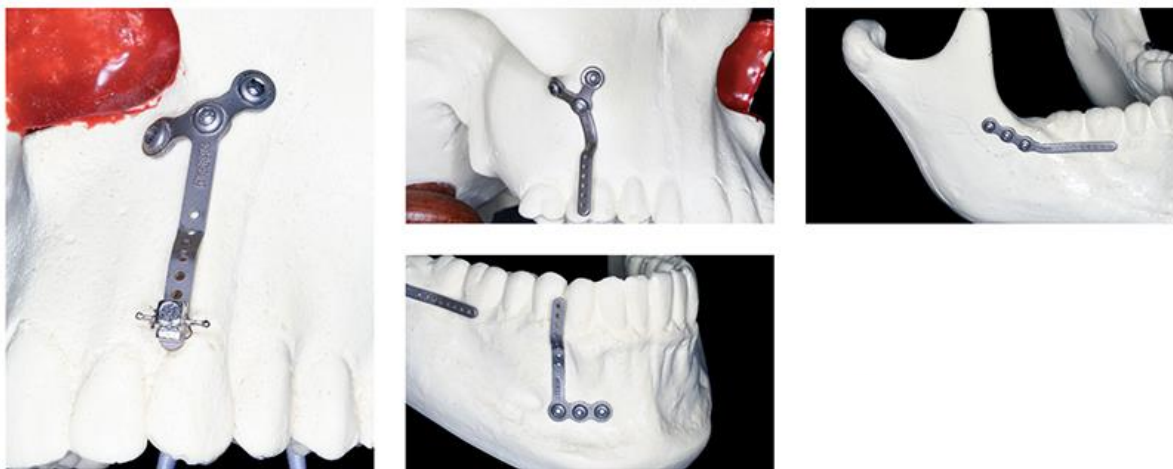
Tabela 3 - Critérios para seleção das miniplacas ortodônticas

Tipo de mini-placa	Região a ser inserida
Em forma de “C”	Região de abertura piriforme
Em forma de “L”	Região de sínfise mentoniana
Em forma de “J”	Região do ramo mandibular

Anteriormente nesses sítios anatômicos, eram utilizadas miniplacas em “Y” e em “T” cortadas, deixando as miniplacas apoiadas em apenas dois parafusos monocorticais. Com a evolução das miniplacas, todas devem ser fixadas por mais de dois parafusos que geram maior durabilidade da peça ¹⁷.

Fonte: Sakima MT, 2009.

Figura 10 - Sítios anatômicos e placas adaptadas.



Fonte: Sakima MT, 2009.

Tabela 4 - Técnica cirúrgica

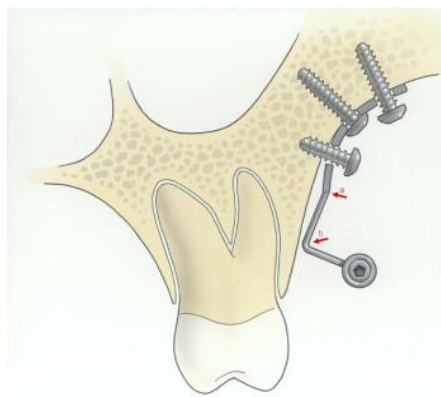
Assepsia	Intra-oral e extra-oral
Anestesia	Tópica, local, endovenosa ou geral.
Osteotomia	Em baixa rotação (300rpm) sob irrigação profusa com broca de 0,2 ou 0,3mm de diâmetro
Modelo de miniplaca	Dependerá da região a ser inserida
Torque do parafuso de fixação	Entre 5 e 10N.cm.

Figura 11 – Miniplaca adaptada.



Fonte: Corneliset al. Miniplacas modificados para TemporarySkeletal Anchorage. J Oral MaxillofacSurg 2008.

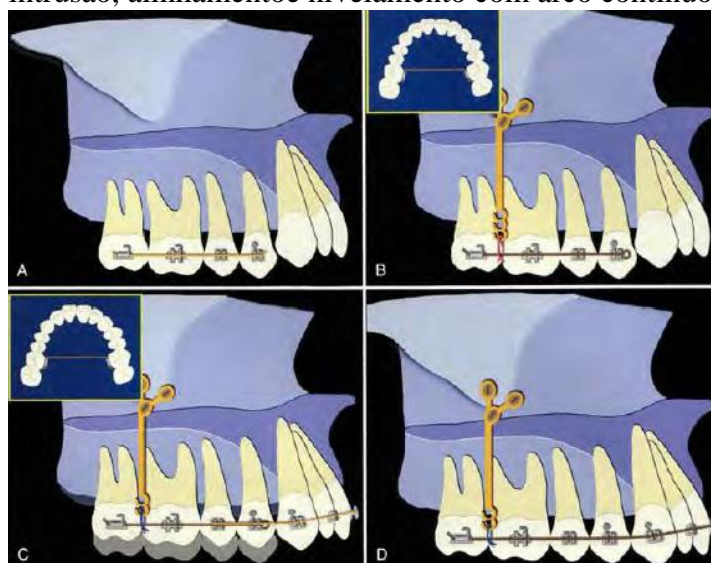
Figura 12 – Fixação de miniplaca.



Fonte: Corneliset al. Miniplacas modificados para TemporarySkeletal Anchorage. J Oral MaxillofacSurg 2008.

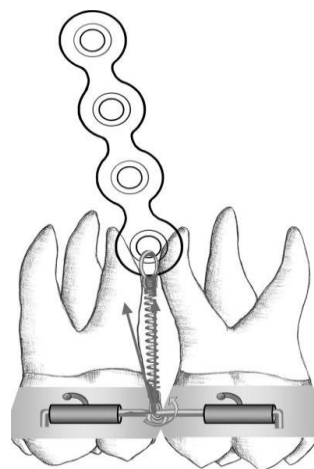
A seguir ilustração da aplicação do uso da miniplaca para intrusão de molares posteriores, posição mais favorável da instalação da miniplaca dependendo se o movimento intrusivo será somente de primeiro molar ou primeiro e segundo molares, caso inicial, período pós intrusão e caso finalizado. (Figura 13,14,15,16,17,18,19,20,21 e 22)

Figura 13 : Seqüência da mecânica para intrusão de molares superiores **A.** Alinhamento/Nivelamento segmentado. **B.** Miniplaca instalada e aplicada força de intrusão em bloco por meio de elástico. **C.** Movimento de intrusão concluída. **D.** Pós-intrusão, alinhamento e nivelamento com arco contínuo.



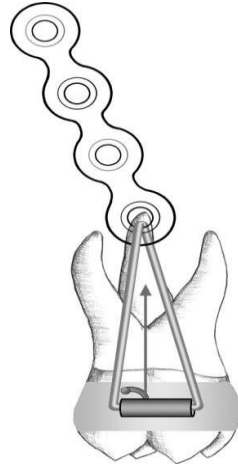
.Fonte: Sugawara, J. et al. In: Nanda, R.; Uribe. F. A., 2010.

Figura 14 – Posição favorável da miniplaca quando da intrusão do 1° e 2° molares.



Fonte: Seres;Kocsis (2009)

Figura 15 - Posição favorável da miniplaca para a intrusão de apenas um molar



Fonte: Seres;Kocsis (2009)

Figura 16 -**A)** Radiografias panorâmica e **B)** telerradiografia lateral pré-tratamento.



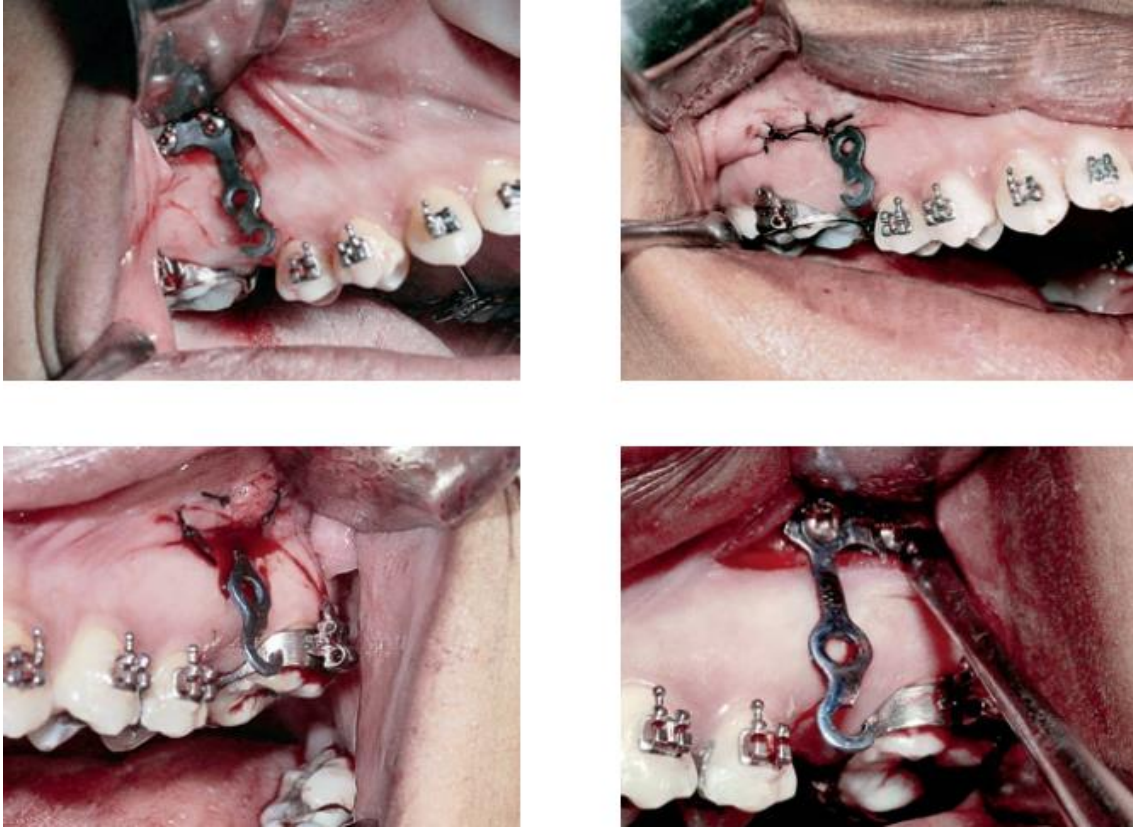
Fonte: (RAMOS et al., 2008).

Figura 17 - Fotografias intrabucais pré-tratamento.



Fonte: (RAMOS et al., 2008).

Figura 18 - Procedimentos cirúrgicos para instalação das miniplacas na maxila.



Fonte: (RAMOS et al., 2008).

Figura 19 - Radiografia panorâmica após a instalação das miniplacas e telerradiografia lateral após a instalação das miniplacas.



Fonte: (RAMOS et al., 2008).

Figura 20 - Fase intermediária do tratamento, com retração superior provisoriamente estacionada e retração ântero-inferior acelerada, somada à mesialização dos molares inferiores.



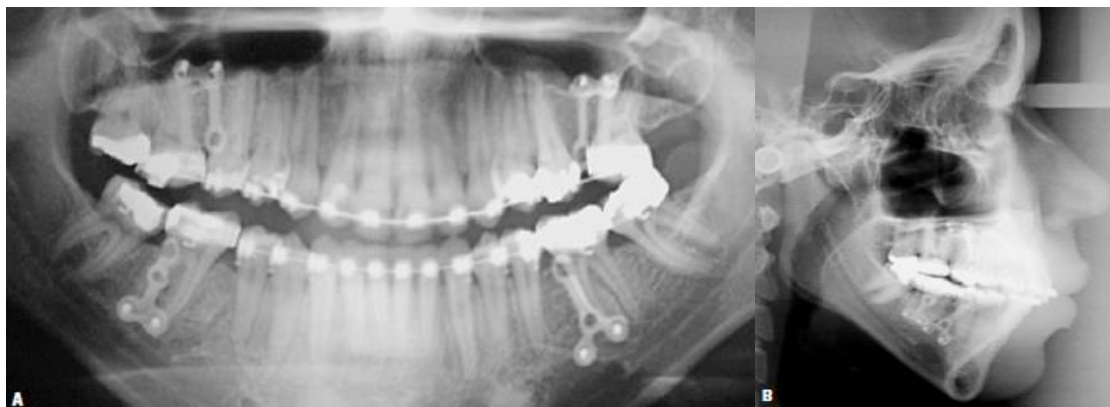
Fonte: (RAMOS et al., 2008).

Figura 21 - Fotos intrabuciais da fase final do tratamento.



Fonte: (RAMOS et al., 2008).

Figura 22 - Radiografias da fase de finalização: **A)** panorâmica e **B)** telerradiografia lateral.



Fonte: (RAMOS et al., 200)

Ilustração do uso da miniplaca para correção não cirúrgica de paciente classe III, posição das miniplacas tanto na arcada superior como inferior. (Figura 23,24,25,26 e 27).

Figura 23 - Radiografia lateral da face Padrão III, deficiência maxilar.



Fonte: Capelozza , 2004.

Figura.24 - Oclusão Padrão III



Fonte: Capelozza , 2004.

Figura 25- Miniplaca na crista infrazigomática.



Fonte: Capellozza , 2004.

Figura. 26 - Miniplaca entre incisivo lateral e canino na mandíbula.



Fonte: Capellozza , 2004.

Figura. 27 - Elástico intrabucais proporcionando um vetor de Classe III.



Fonte: Capellozza , 2004.

Discussão

O local para ser instalado um mini-implante ou miniplaca deve ser estudado previamente. O ideal para inserção de mini-implantes, segundo Gracco et al foi a área mais espessa do palato na parte anterior, na região da sutura e nas áreas paramedianas. Contudo a região posterior apesar da sua menor espessura é também adequada para inserção de mini-implantes¹⁹.

Na mandíbula a região entre as raízes dos primeiros e segundos molares são as mais adequadas conforme Monnerat et al. e o local menos viável se encontra entre os incisivos, primeiros pré-molares e caninos²⁰.

Para uma ideal osseointegração e estabilidade dos mini-implantes a ativação ortodôntica não deve ser imediata^{21,22,23}. Porém, Freire et al assim como Luzi et al acreditam que carga imediata ou tardia e intensidade da carga não afetam na osseointegração dos mini-implantes^{24,25}. Song et al concorda que o gênero feminino e o masculino mostram uma diferença na espessura óssea²⁶. Lim T et al e Wilmes et al salientam que o torque de inserção é alterado pelo diâmetro externo, comprimento e forma do mini-implante^{27,28}.

Fatores como inflamação dos tecidos moles adjacentes, anatomia óssea, característica da mucosa e procedimento cirúrgico incorreto devem ser considerados os determinantes de falha clínica²⁵. É importante considerar as proximidades com as raízes no procedimento de perfuração, para evitar a indução de reabsorção radicular ou anquilose. A utilização de pequenos mini-implantes reduz o risco de contato da raiz e o dano tecidual, porém, o menor diâmetro do mini-implante pode resultar em uma estabilidade não favorável²⁹.

O formato da rosca do mini-implante deverá ser escolhido conforme a espessura cortical do osso. Foram encontradas melhor estabilidade em mini-implantes instalados em espessa cortical óssea comparados aos de cortical óssea fina. Mini-implantes inseridos em locais de cortical óssea fina necessitam um maior tempo de cicatrização²⁶.

Uma das opções de tratamento para Classe III é o uso de elásticos intermaxilares associados às miniplacas. Este procedimento, tem sido mais expressivo do que os resultados com os aparelhos de tração reversa. As miniplacas permitem que o paciente mantenha uma força de tração da maxila com elásticos intraorais, que podem ser utilizados dia e noite sem comprometer a estética do paciente¹⁷.

A maior vantagem deste tratamento com uso de miniplacas é a ausência de aparelhos externos. Porém, as amostras não são numerosas o suficiente e os resultados precisam ser analisados a longo prazo podendo indicar com segurança esse tipo de mecânica. Em uma comparação com mini-implantes e miniplacas, as miniplacas suportam forças maiores e mais intensas. Porém, as miniplacas para serem colocadas, necessitam de uma cirurgia com abertura de retalho, e outra para sua remoção, causando maior desconforto pós-operatório. Os mini-implantes podem ser instalados pelo próprio ortodontista, enquanto que as miniplacas são normalmente instaladas pelo cirurgião²⁹.

A utilização de mini-placas como ancoragem esquelética no tratamento ortodôntico. Apesar de ser mais invasivo em comparação aos mini-implantes um fator favorável é a distância que o mesmo apresenta em relação a raízes, evitando anquilose e reabsorção radicular, sem afetar a sua estabilidade. Outro ponto forte é a possibilidade de executar diferentes linhas de aplicação de força em diferentes inclinações^{31,32}.

O emprego de miniplacas como ancoragem ortodôntica foi inicialmente concebida para a distalização de molares inferiores, contudo, ganharam popularidade após sua

comprovação de sucesso no tratamento de mordida aberta anterior, com a intrusão dos molares^{33, 34, 35}.

Sherwood, Burch e Thompson (2003) indicam o uso de miniplacas devido aos fatores históricos de biocompatibilidade, além da disponibilidade de formas e tamanhos, diminuindo a dificuldade da instalação nas superfícies ósseas³⁶. Conforme Ramos et al. os mini-implantes foram aperfeiçoados, diminuindo suas taxas de falhas, porém devido as altas taxas de sucesso as mini-placas de ancoragem apresentam um índice de aprovação maior³⁷. Sakima et al., afirma que mini-placas resistem a maiores forças de tração comparada aos mini-implantes, facilitando a movimentação de dentes em massa, sem a indicação de remoção e troca de local de inserção, o que diminui o tempo de tratamento na maioria dos casos³⁸.

As miniplacas têm sido muito utilizadas nas últimas décadas para intrusão de molares. A utilização de miniplacas ósseo ancorados para a intrusão de molares superiores em tratamento ortodôntico, apresentaram sucesso. Utilizaram como técnica, a instalação de miniplaca de titânio ósseo fixada com miniparafusos por vestibular. Fixadas as miniplacas, elásticos foram ancorados na cabeça do dispositivo e começou-se a força de tensionamento. Notou-se que, não só os primeiros molares foram intruídos, como também pré-molares e segundos-molares, comprovando a aplicabilidade da técnica³⁵.

Tratamentos ortodônticos tradicionais, condicionam o sucesso do tratamento a colaboração do paciente, podendo dessa forma ter resultados imprevisíveis e limitados, e que inúmeros mecanismos ósseos de ancoragem provisórios foram criados com intuito de obter mais previsibilidade e sucesso nos casos. Contudo, a utilização de miniplacas de titânio na ancoragem esquelética, além de não estar submetida a colaboração direta do paciente ao resultado final do tratamento, permite eficiência na intrusão e distalização de molares e correções de mordida aberta anterior³⁸.

Para tratar a mordida aberta anterior, é necessária intrusão dos dentes posteriores, o que possibilita o fechamento da mordida aberta anterior. A etiologia da mordida aberta esquelética em adultos que tem frequentemente sido observada é o excesso vertical dento-alveolar, com isso, a maxila é frequentemente o local de escolha para a instalação da miniplacas. No entanto, as miniplacas podem ser colocadas em quase qualquer lugar pois são de diferentes tamanhos e biocompatíveis para se adequar às necessidades do ortodontista³⁶.

Um estudo feito por Faber et al. afirma que a força vertical intrusiva gerada por elásticos de corrente ou mola de níquel-titânio presa ao elo que fica exposto da miniplaca e ao tubo do molar geram a biomecânica da correção da mordida aberta anterior com miniplacas³⁴. Alguns autores sugerem que o uso de arcos contínuos gera uma sobre-irrupção dos incisivos, porém Sherwood, Burch e Thompson, verificaram que este efeito não ocorre, a fim de evitar essa vestibularização dos molares durante a aplicação de força intrusiva, é salientado o uso de arco retangular para controle de torque ou, barra transpalatina ou arco lingual³⁶.

Um estudo objetivando avaliar a utilização de miniplacas como ancoragem esquelética para correção da mordida aberta anterior. A cada 3 semanas os pacientes eram examinados quanto a mobilidade dos molares. O movimento de intrusão foi cessado quando a mordida aberta foi visualmente corrigida. A mordida aberta obteve fechamento alcançado em todos os casos³⁷.

Um estudo analisando 10 pacientes com uma média de 0,6mm de mordida aberta anterior. Para o tratamento foram colocadas miniplacas em forma de I nos pacientes. Os resultados mostraram que 3.7mm de mordida aberta anterior foi corrigida com 2.6 mm de intrusão dos molares, 1.1 mm de extrusão dos incisivos superiores e inferiores¹⁸.

Conforme Faber et al. intrusões de molares são indicadas para correção de mordida aberta anterior e restabelecimento de dimensão vertical do arco antagonista e a intrusão dentária pode ser conseguida através de movimentos de translação ou inclinação³⁴.

Antes do desenvolvimento dessas técnicas de ancoragem esquelética, correções de mordida aberta anterior eram feitas somente através de cirurgias ortognáticas, que consistiam em impacção posterior da maxila e rotação da mandíbula no sentido anti-horário. Com a utilização de ancoragem e intrusão de molares conseguiu-se alterações no plano oclusal e porção anterior da face com o devido fechamento de mordida aberta anterior sem submeter o paciente a tratamentos mais invasivos e traumatizantes³⁴. Porém no estudo de Faber et al. relata que apesar de vários estudos comprovarem a efetividade do uso de miniplacas na ancoragem óssea ortodôntica, sua aplicabilidade se mostra melhor em ancoragem maxilar, pois as técnicas mandibulares demonstram muitas falhas³⁴.

Para o sucesso do tratamento com ancoragem óssea ortodôntica, alguns cuidados são necessários, principalmente adequação constante do meio bucal, visitas periódicas para que o cirurgião dentista possa acompanhar os movimentos ortodônticos e realizar os ajustes quando necessário. Durante a intrusão de molares existe o risco da formação de placas subgengivais devido à proximidade da miniplaca³⁴.

É sugerido também, acompanhamento radiográfico de 6 em 6 meses, para monitorar o risco de reabsorções radiculares nos dentes que estão sofrendo movimentos de intrusões. Os mesmos cuidados tomados na utilização de contenção também devem ser empregados após a utilização das miniplacas para intrusão dental, sugerindo-se manutenção de 3 meses, fazendo uma conexão do dente intruído aos dentes circunvizinhos, evitando a recidiva do movimento obtido. A comparação entre mini-implantes e miniplacas pode ser dada através de uma tabela mostrada abaixo¹⁵.

Tabela 5 - Comparação Mini-implante x Miniplacas

	Mini-implante	Miniplaca
Vantagens	Nenhum dos retalhos necessários Fácil remoção.	Ancoragem estável. Aplicável à maioria das áreas dentoalveolares. Suporta maiores tensões
Desvantagens	Propenso a afrouxar	Cirurgia requerida para inserção e remoção
Complicações	Danificação das raízes dentárias Afrouxamento Infecção	Danificação das raízes dentárias Afrouxamento Infecção
Custo	Baixo	Baixo

Fonte: (KYUNG, 2004).

Conclusão

A ancoragem esquelética na ortodontia 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, mostra-se eficiente e promissora. Os dispositivos facilitam a mecânica de ancoragem e viabilizam a terapia, possibilitando menor tempo de tratamento. 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.

Abstract

INTRODUCTION: In orthodontics, for each dental movement performed, another undesired movement occurs simultaneously. The skeletal anchorage, studies and tries to inhibit these unwanted movements and assists in the treatment, obtaining more efficient results. This study will address a literature review of how anchoring is provided by ancillary devices such as implants, minor implants, and mini-screw implants which are attached to bone for increased support and anchoring ease. **METHODS:** Three electronic databases Medline, Pubmed and Google Scholar were used for the bibliographic search, totaling 38 articles of choice, Excluding those who did not use skeletal anchorage throughout the study. **RESULTS:** The orthodontic skeletal anchorage mechanisms present auxiliary and fundamental devices for the anchorage process, mechanical suggestions, and point of application, magnitude, direction, direction and frequency of applied force. In addition to the techniques available for installation, and features of the anchoring devices. **CONCLUSION:** Orthodontic skeletal anchorage provides adequate strength control, either qualitative or quantitative. It is possible to control the direction of the desired movements. The recent use of minor implants and mini-implants in orthodontics is efficient and promising. The devices facilitate the anchoring mechanics and enable the therapy, allowing a shorter treatment time

Descriptors: Mini-implate. Anchorage. Orthodontics. Mini-screw implant.

Referencias

- 1 - Brånemark, P. I. Hansson, B. O. Adell R, et al. Osseointegrated implants in the treatment of edentulous jaw: experience from a 10-year period. *Scan. J. Plast Reconstr. Surg.* Stockholm, v.16,n. 1,p. 132. 1977.
- 2 - Creekmore TD, Eklund MK: The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 17:266, 1983.
- 3 - Turley PK. Kean C. Schur J. Stefanac J. Gray J. Hennes J. et al. Orthodontic force application to titanium endosseous implants. *Angle Orthod.* 58:151-62. 1988.
- 4 - Daskalogiannakis J. Glossary of orthodontic terms. Leipzig: Quintessence Publishing Co. 2000.
- 5 - Scholz RP, Baumgaertel S. State of the art of miniscrew implants:an interview with Sebastian Baumgaertel. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*136:277-81. 2009.
- 6 - Baumgaertel S, Tran TT. Buccal mini-implant site selection: the mucosal fallacy and zones of opportunity. *J Clin Orthod.* 46:434-6. 2012.
- 7 - Baumgaertel S. Predrilling of the implant site: is it necessary for orthodontic mini-implants? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*137:825-9. 2010.
- 8 - Tortamano A. Vigorito JW. Tortamano Neto P. Martinet JP. Implante palatino Orthosystem como ancoragem ortodôntica máxima. *Rev Dental Press.* 4:85-97. 1999.
- 9 - Ferreira FV. Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico. 2ª ed. São Paulo: Artes medicas. 1998.

- 10 - Proffit WR, Fields HW, Ackermann JL, Bailey LTJ, Tulloch JFC. The biological basis of orthodontic therapy. In: Proffit WR, Fields HW, editors. Contemporary Orthodontics. 3rd ed. St Louis: Mosby. p.296-317. 2000.
- 11 - Gomes LO. Ancoragem ortodôntica: princípios e métodos. Jornal do CEO 1999; 3:6-7.
- 12 - Celenza F, Hochman MN. Absolut anchorage in orthodontics: direct and indirect implant-assisted modalities. J Clin Orthod. 34:397-402. 2000.
- 13 – Costa A, Raffaini M, Melsen B. Microparafusos como ancoragem ortodôntica: Um relatório preliminar. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg, 13. p. 201 1998.
- 14 – Squeff LR, Simonson MBA. Caracterização de mini-implantes utilizados na ancoragem ortodôntica. Maringá, v. 13, N. 5, p.49-56, set./out.2008 osteointegrado.
- 15 - Kyung HM. Handbook for the Absoranchor orthodontic micro-implant. 3rd edition, 2004.
- 16 - De Clerck H, Geerinckx V, Siciliano S. O Sistema Zygora Anchorage. J Clin Orthod, Ed. 36 p. 455. 2002.
- 17 - Sakima MT. Ancoragem esquelética em ortodontia – Parte I: miniplacas SAO (sistema de apoio ósseo para mecânica ortodôntica). Rev Clín Ortod Dental Press. jun-jul;12(3):8-20. 2013.
- 18 - Nanda R. Estratégias Biomecânicas e Estéticas na Clínica Ortodôntica. 1^a ed. São Paulo. Santos, p.278-297, 2007.

- 19 - Gracco A, Lombardo L, Cozzani M, Sicilliani G. Quantitative cone-beam computed tomography evaluation of palatal bone thickness for orthodontic miniscrew placement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 134 (3): 361-369. 2008.
- 20 - Monnerat C, Restle L, Mucha JN. Tomographic mapping of mandibular interradicular spaces for placement of orthodontic mini-implants. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 135 (4): 428.e1-428.e9. 2009.
- 21 - Eliades T, Zinelis S, Papadopoulos MA, Eliades G. Characterization of retrieved orthodontic miniscrew implants. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 135 (1): 10-11.1. 2009.
- 22- Zhang L. Zhao Z. Zheng L. Tang T. Osseointegration of Orthodontic Micro-screws After Immediate and Early Loading. *The Angle Orthodontist*. 80 (2): 354-60. 2010.
- 23 - Serra G. Morais L. Elias C. Andrade L. Muller CA. Mini-implantes ortodônticos carregados imediatamente – estudo in vivo. *The Angle Orthodontic*. 12 (1). 2007.
- 24 - Freire JNO. Silva NR. Gil JN. Magini RS. Coelho PG. Histomorphologic and histomophometric evaluation of immediately and early loaded mini-implants for orthodontic anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 131: 704.e1-704.e9. 2007.
- 25 - Luzi C. Verna C. Melsen B. A prospective clinical investigation of the failure rate of immediately loaded mini-implants used for orthodontic anchorage. *Progress in orthodontics*. 8 (1): 192-201. 2007.
- 26 - Song Y. Cha JY. Hwang CJ. Mechanical Characteristics of Various Orthodontic Mini-screws in Relation to Artificial Cortical Bone Thickness. *The Angle Orthodontist*. Ed. 77 (6): 979-985. 2007.

- 27 - Lim SA. Cha JY. Hwang CJ. Insertion Torque of Orthodontic Miniscrews According to Changes in Shape, Diameter and Length. *The Angle Orthodontist*. 78 (2) : 234-240. 2008.
- 28 - Wilmes B. Su Y. Drescher D. Impact of Insertion Depth and Predrilling Diameter on Primary Stability of Orthodontic Mini-implants. *The Angle Orthodontist*. 79, (4): 609-614. 2009.
- 29 - Lee YK. Kim JW. Baek SH. Kim TW. Chang YII. Root and Bone Response to the Proximity of a Mini-Implant under Orthodontic Loading. *The Angle Orthodontist*. 80 (3): 452-458. 2010.
- 30 - Wei X. Zhao L. Xu Z. Tang T. Zhao Z. Effects of cortical bone thickness at different healing times on microscrew stability. *The Angle Orthodontist* In-Press. 2011.
- 31 - Zétola AL. Michaelis G. Moreira FM. Mini-placa como ancoragem ortodôntica: relato de caso. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 10 (4):97-105. 2005.
- 32 - Veziroglu F. Uckan S. Ozden UA. Arman A. Stability of Zygomatic Plate-Screw Orthodontic Anchorage System. *Angle Orthod*. 78(5):902-907. 2008.
- 33 - Jenner JD. Fitzpatrick BN. Skeletal anchorage utilizing bone plates. *Aust Orthod J*. 9: 231-233. 1985.
- 34 – Faber J. Ancoragem esquelética com miniplacas. In: Lima Filho, R.A.; Bolognese, A.M. *Ortodontia: arte e ciência*. 1ª ed. Maringá: Dental Press, p. 449-473. 2007.
- 35 – Umemori M. et al. Skeletal anchorage system for open bite correction. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, St. Louis, v. 115, no. 2, p. 166-174, 1999.

36 – Sherwood K. Burch HJG. Thompson WJ. Intrusion of supererupted molars with titanium miniplate anchorage. Angle Orthod., Appleton, v.73, no. 5, p. 597-601, 2003.

37 – Ramos AL. et al. Miniplacas de ancoragem no tratamento da mordida aberta anterior. Dental Press Ortodon Ortop Facial. Maringá, v.13, n.5, p.134-143, set/out. 2008.

38 - Sakima MT. et al. Sistema de Apoio Ósseo para Mecânica Ortodôntica (SAO®) – miniplacas para ancoragem ortodôntica. Parte I: tratamento da mordida aberta. Dental Press Ortodon Ortop Facial. Maringá, v.14, n.1, p.103-116, jan/fev. 2009.