

Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico

Daiany Warmeling

**Fechamento da mordida aberta anterior por meio de intrusão posterior
com a utilização de mini-implantes e miniplacas**

CURITIBA
2013

Daiany Warmeling

Fechamento da mordida aberta anterior por meio de intrusão posterior com a
utilização de mini-implantes e miniplacas

Monografia apresentada ao
Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico,
como parte dos requisitos para a obtenção do título
de Especialista em Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. Augusto Ricardo Andrighetto

CURITIBA
2013

Daiany Warmeling

Fechamento da mordida aberta anterior por meio de intrusão posterior com a utilização de mini-implantes e miniplacas

Presidente da Banca (orientador): Prof. Dr. Augusto Ricardo Andrighetto

BANCA EXAMINADORA

Prof: Roberto Hideo Shimizu

Prof: Ana Claudia Moreira Melo Toyofuku

Aprovada em: 12/07/2013

Dedicatória

Ao meu marido Sandri Niehues Schlickmann, que sempre me apoiou nos estudos e me incentivou a buscar o conhecimento, obrigada por sua existência, por estar sempre ao meu lado, pela amizade, companheirismo, respeito e incentivo. Por tudo isso e, ainda, pela presença constante, com amor e carinho, dedico-lhe este trabalho.

Agradecimentos

Aos meus pais Vendolino e Marli, maiores orgulhos de minha vida, pelo amor transmitido em todos os momentos desta etapa, incentivo interminável, carinho, confiança e por tudo o que fizeram ou deixaram de fazer para que este sonho pudesse ser realizado. Toda esta dedicação e o amor de vocês foram fundamentais para minha formação humana e profissional.

Ao meu irmão Alberto que de alguma maneira contribuiu para a realização deste sonho.

Aos meus novos pais Marcos e Sônia, meus sogros, que sempre me apoiaram para concluir este curso.

Ao meu professor orientador Augusto Ricardo Andrighetto, que durante toda a caminhada mostrou-se sempre atencioso, prestativo e dedicado, e foi uma fonte de apoio, inspiração para que eu pudesse alcançar meu objetivo.

Agradeço a todos os professores da ILAPEO que me ajudaram, de inúmeras formas, para a realização desse trabalho, principalmente à professora Ana Cláudia Moreira Melo, sempre muito atenciosa e dedicada.

A ILAPEO e seus funcionários, especialmente à bibliotecária Luciana Cardoso da Cunha pela grande e inestimável colaboração.

Aos meus colegas de turma, principalmente às amigas Aleksandra Mendes, Ingrid M. Ledra e Luciana Brandelero, companheiras de quarto, nas horas boas e ruins, pelo apoio profissional e pessoal, tenho certeza que crescemos muito juntas.

Às minhas grandes amigas desde a faculdade, que mesmo de longe sempre me incentivam nos estudos: Juliana Cavalca, Deise Ferreira e Karina Marcos Rodrigues. Obrigada pelo carinho, por compartilhar ideias. Obrigada pela compreensão na falta de tempo e pelo incentivo constante. Muitas pessoas entram em nossas vidas, mas só os verdadeiros amigos deixam suas marcas em nossos corações.

Muito obrigada!

Sumário

Listas

Resumo

1	Introdução.....	10
2	Revisão de Literatura.....	12
3	Proposição.....	39
4	Artigo Científico.....	40
5	Referências.....	58
6	Anexo.....	61

Lista de Siglas e Abreviaturas

AEB – Aparelho extrabucal

ANB – Ângulo formado pela intersecção das linhas NA e NB

ATMs – Articulações temporomandibulares

DTM- Disfunção temporomandibular

EMG – Eletromiográfico

EVG – Eletrovibratográfico

FMA – Ângulo formado pela intersecção dos planos de Frankfurt e mandibular de Tweed

MAA – Mordida aberta anterior

MEAW – Multiloop edgewise archwire (arco edgewise de múltiplas alças)

MIH – Máxima interscupidação habitual

NiTi – Liga de níquel-titânio

S-Básio – Base do crânio posterior

SN.GoGn – Ângulo formado pela intersecção das linhas sela/násio e gônio/gnátio

SNA – Ângulo formado pelas linhas sela/násio e násio/ponto A

SNB - Ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NB

TCFC - Tomografia computadorizada por feixe cônico

Resumo

A mordida aberta anterior esquelética se constitui num desafio para a ortodontia ainda nos dias atuais. Contudo, com o advento dos mini-implantes e miniplacas, uma nova alternativa de tratamento surgiu pela possibilidade da intrusão dos dentes posteriores. Através deste procedimento é possível obter o fechamento da mordida aberta anterior pela rotação anti-horária da mandíbula com conseqüente diminuição da altura facial inferior, reduzindo, assim, o número de pacientes indicados para cirurgia ortognática e simplificando muitos problemas. Baseando-se nos benefícios que a utilização da ancoragem esquelética traz à prática ortodôntica, foi realizada uma revisão de literatura sobre o tratamento da mordida aberta anterior com a utilização de ancoragem esquelética para intrusão posterior. Pode-se concluir que as miniplacas e os mini-implantes são alternativas eficientes para intrusão dos dentes posteriores no tratamento da mordida aberta anterior esquelética. Entretanto, é esperado pequeno grau de recidiva, principalmente no primeiro ano após a correção. E, são necessários mais estudos para avaliar a estabilidade no longo prazo.

Palavras-chave: Procedimentos de Ancoragem Ortodôntica; Mordida Aberta; Ortodontia.

Abstract

The skeletal anterior open bite is a challenge for orthodontics even nowadays. However, with the advent of miniscrews and miniplates, a new alternative of treatment arose by the possibility of intrusion of the posterior teeth. Through this procedure, there is the possibility to obtain the closure of the anterior open bite by the counterclockwise autorotation of the mandible with consequent reduction of lower facial height; thus it reduces the number of patients referred for orthognathic surgery and simplifies many problems. Based on the benefits that the use of skeletal anchorage brings to orthodontic practice, this work intends to conduct a literature review on the treatment of the anterior open bite using skeletal anchorage for posterior intrusion. It can be concluded that the miniplates and miniscrews are effective alternatives to the intrusion of posterior teeth in the treatment of skeletal anterior open bite. Nevertheless, small degree of relapse is expected, especially in the first year after the correction. Since this procedure is a recent method of treatment, further studies are needed to evaluate the long-term stability.

Key-words: Orthodontic Anchorage Procedures; Open bite; Orthodontics.

1 Introdução

A mordida aberta anterior (MAA) caracteriza-se, basicamente, pelo trespasse vertical negativo que ocorre na região anterior, quando os dentes posteriores estão em oclusão (ALMEIDA et al., 2003). Sua etiologia está associada com fatores genéticos, hábitos bucais deletérios, hábito de sucção digital, interposição e postura lingual, fenda palatina, respiração bucal e atresia maxilar (SHERWOOD, 2007).

Esta má-oclusão se constitui num desafio para os clínicos, pois sua correção, geralmente, está ligada a diferentes graus de recidiva e dependendo da época em que irá ocorrer a intervenção, há diferentes tipos de abordagens. Na fase de dentição decídua, o passo mais importante na obtenção da correção é o abandono do hábito oral deletério, caso esteja presente, fazendo com que, geralmente, a MAA feche gradualmente sem que seja necessário nenhum aparelho intraoral (PROFFIT, FIELDS Jr & SARVER 2007). Mas se isso não ocorrer naturalmente, a fase de dentição mista é a melhor época para se intervir, uma vez que neste período os aparelhos utilizados têm a finalidade de eliminar hábitos bucais deletérios, sendo que os mais utilizados são: grade palatina, bionator de Balters (tipo fechado), *bite block*, aparelho extrabucal (AEB) com tração alta e esporão lingual (REIS, PINHEIRO & MALAFAIA 2007).

Quando presente na fase da dentição permanente, dentre as diferentes possibilidades de tratamento ortodôntico convencional, os procedimentos mais comuns utilizados para a correção da MAA são a extrusão de dentes anteriores usando elásticos intermaxilares, a verticalização e extrusão de incisivos, usando arco edgewise de múltiplas alças (MEAW) e terapia de extrações. No entanto, nenhum destes métodos é satisfatório devido aos efeitos, nem sempre benéficos, que causam sobre o padrão esquelético e estético, além da literatura mostrar um alto índice de recidiva (PARK et al., 2008). Outra

possibilidade de tratamento é o reposicionamento da maxila e mandíbula por meio de correção cirúrgica. Contudo, esta escolha muitas vezes é rejeitada pelo paciente pelo fato de se ter riscos durante o ato cirúrgico, internação prolongada, alto custo e tratamento invasivo complexo (PARK et al., 2008).

Uma alternativa eficiente para o tratamento da MAA é a intrusão dos dentes posteriores com intuito de promover rotação da mandíbula no sentido anti-horário. Para este fim os mini-implantes e miniplacas são altamente eficientes e por meio destes mecanismos é possível obter o fechamento da MAA e, conseqüentemente, redução da altura facial anterior, evitando-se a intervenção com cirurgia ortognática (PARK et al., 2008). Muitas vezes são alcançados resultados tão satisfatórios quanto os obtidos pela cirurgia ortognática ou até mesmo mais eficazes e atingidos de maneira mais simples (KURODA et al., 2007b).

O objetivo do presente estudo foi apresentar revisão de literatura abrangendo o uso de mini-implantes e miniplacas para o tratamento da MAA esquelética.

2 Revisão de Literatura

2.1 Tratamentos utilizando mini-implantes

Ohmae et al. (2001) realizaram um estudo com o objetivo de determinar o potencial de ancoragem dos mini-implantes para a Ortodontia. Para isso, utilizaram três cães, e neles colocaram seis mini-implantes próximos aos terceiros pré-molares - mesial, interradicular e distal, por vestibular e por lingual - e foram utilizadas cargas nos mini-implantes interradiculares para realizar a intrusão do dente em questão, e os outros mini-implantes foram utilizados como controle (sem carga). Após seis semanas, uma força intrusiva de 150g foi aplicada nos mini-implantes e radiografias foram realizadas no intervalo de duas ou quatro semanas, após a intrusão os animais foram sacrificados e preparados para observação histológica. Os resultados indicaram que os dentes intruíram, em média, 4,5mm, houve uma reabsorção suave nos ápices das raízes e nas regiões de furca, porém esta reabsorção limitou-se somente ao cimento, os mini-implantes permaneceram estáveis durante o movimento dentário sem qualquer mobilidade ou deslocamento. Os resultados indicaram que a calcificação peri-implantar ao redor dos mini-implantes com carga era igual ou ligeiramente maior do que a dos mini-implantes controles.

Kuroda, Katayama e Takano-Yamamoto (2004) relatam um caso de MAA severo utilizando mini-implante como ancoragem. Uma paciente do sexo feminino, com idade de 33 anos, que possuía um sobremordida de -7mm, sobressaliência de 7,1mm, altura facial inferior aumentada, perfil convexo devido à mandíbula retrognata, ângulo nasolabial agudo, e contração dos músculos orbiculares da boca durante o selamento labial. A paciente foi diagnosticada como tendo uma má-oclusão de classe II de Angle, com relação

normal entre as bases ósseas e com MAA. A causa desta má-oclusão provavelmente era a extrusão dos molares tanto superiores, quanto inferiores, por isso, optou-se, pela intrusão de ambos. Os mini-implantes foram instalados bilateralmente por vestibular na maxila e na mandíbula, foi instalada barra transpalatina e arco lingual nos primeiros molares a fim de evitar o torque vestibular. Instalou-se o aparelho ortodôntico e começou o alinhamento e nivelamento, três meses após a colocação dos mini-implantes deu-se início a força intrusiva com correntes elásticas. Após seis meses a sobremordida foi para -1mm, depois de 19 meses, os molares superiores e inferiores foram intruídos cerca de 3mm, rotação no sentido anti-horário da mandíbula, relação molar Classe I foi atingida, sobremordida e sobressaliência de 2mm, os incisivos superiores extruíram um pouco, e os inferiores intruíram. Houve uma ótima alteração em seu perfil facial pelo fato de a mandíbula ter rotacionado, as proporções faciais também melhoraram pela diminuição da altura facial inferior, e a tensão dos músculos orbiculares da boca desapareceu. Após um ano de contenção, a oclusão encontrava-se estável e o perfil facial foi mantido. Os resultados sugeriram que os mini-implantes são úteis para a intrusão de molares em casos de MAA.

Park, Kwon e Kwon (2004) relataram um caso clínico de uma mulher de 24 anos, que chegou a clínica apresentando MAA e com perfil convexo causado pela retrusão da mandíbula. Após a análise constatou-se sobressaliência de 5mm, sobremordida de -2,5mm e foi diagnosticada com perfil esquelético de Classe II. O progresso do tratamento foi a colagem da aparatologia ortodôntica e colocação dos mini-implantes, após duas semanas foi colocada força de 150g, barra transpalatina foi colocada para evitar a distorção da forma de arco e também a vestibularização dos dentes, ao mesmo tempo em que foram aplicadas forças de retração nos dentes anteriores forças para intrusão dos dentes posteriores. Após 23 meses todos os dentes apresentavam-se bem alinhados e um perfil facial harmônico, sobressaliência e sobremordida normais. Com este estudo pode-se

concluir que os mini-implantes superiores podem fornecer ancoragem para retração dos dentes anteriores e simultaneamente intrusão dos dentes posteriores, e os mini-implantes inferiores podem prevenir a inclinação mesial no momento do fechamento de espaço e proporcionar uma boa ancoragem para controlar a MAA.

Park, Kwon e Sung (2006) relataram o tratamento de um caso de MAA, descrevendo a mecânica com mini-implantes. Paciente do sexo feminino, 16 anos de idade, nos exames foi observada uma sobremordida de -3mm e sobressaliência de 3mm, perfil facial reto, ângulo de ANB de 2°, FMA de 28°, hábito de interposição lingual. Para o tratamento optou-se por utilizar mini-implantes para a intrusão dos dentes posteriores, foram instalados em ambas as arcadas, barra transpalatina e arco lingual foram instalados para evitar vestibularização/lingualização do segmento posterior durante a intrusão. Após um mês de tratamento ortodôntico foi colocada força intrusiva de 100g, e aos oito meses de tratamento a MAA estava fechada, mesmo assim as forças intrusivas continuavam a ser aplicadas, e depois de 11 meses o tratamento foi finalizado. Como manutenção usou-se contenção fixa de primeiro pré-molar a primeiro pré-molar inferior, e de canino a canino superior, contenção circunferencial superior foi entregue, e foram prescritos exercícios para fortalecimento dos músculos mastigatórios. Como resultado obteve-se 1,5mm de sobremordida, rotação da mandíbula e como consequência diminuição do FMA para 24°, alterações no perfil facial não foram evidentes. Mesmo assim, após oito meses de acompanhamento, verificou-se uma perda de contato de um dente anterior. Para esta correção foram colados botões linguais e feito uso de elásticos verticais por um mês, exercícios linguais foram prescritos durante o tratamento e, após dois anos de acompanhamento não houve mais recidivas. Os autores concluíram que os mini-implantes podem fornecer ancoragens apropriadas para intrusão de dentes posteriores produzindo o fechamento de MAA e rotação mandibular. Esta mecânica é eficaz, no entanto, mesmo

com a correção da mordida e os vários métodos de contenções há ainda a preocupação com a recidiva e um adequado protocolo de contenção devem ser desenvolvidos.

Kuroda et al. (2007a) relataram um tratamento bem sucedido de uma paciente com MAA severa e disfunção temporomandibular (DTM). A paciente era do sexo feminino, 19 anos de idade, apresentava uma má-oclusão de Classe II, sobremordida de -4mm, sobressaliência de 6mm, altura facial anterior aumentada e perfil convexo devido à mandíbula retrognata. Para o fechamento da MAA foi proposto, inicialmente, tratamento por meio de cirurgia ortognática, mas a paciente não aceitou pelo fato da necessidade de internação prolongada, alto custo e por ser a opção mais invasiva, por fim optou-se pela intrusão dos molares inferiores e rotação anti-horária da mandíbula. Antes do início do tratamento ortodôntico usou-se uma tala na maxila para reduzir os sintomas da DTM. Depois foi realizada a colagem de braquetes nos pré-molares e nos molares inferiores, realizou-se nivelamento e alinhamento, em seguida foram instalados dois mini-implantes na mandíbula bilateralmente por vestibular e também um arco lingual para evitar a vestibularização dos dentes. Após três meses iniciou-se a força de intrusão nos molares que durou seis meses, e após todo o tratamento ortodôntico a oclusão correta foi atingida. Houve melhora do perfil facial pela rotação da mandíbula no sentido anti-horário. Após o tratamento, os sinais e sintomas de DTM diminuíram e a melhoria da oclusão e da função atingida. Concluiu-se que a intrusão de molar utilizando mini-implantes pode ser uma boa opção de tratamento para melhorar a função, oclusão e estética facial em pacientes com MAA severa e DTM.

Melo et al. (2007) baseados nos benefícios que a utilização dos mini-implantes traz para a prática ortodôntica, descrevem o planejamento ortodôntico/cirúrgico e a mecanoterapia ortodôntica. Os mini-implantes apresentam diversas indicações clínicas na Ortodontia como a retração de segmento anterior, verticalização de molares, intrusão de

dentos anteriores, intrusão de molares, e são capazes de suportar até 450g de força, enquanto que a maioria das forças utilizadas em Ortodontia é inferior a 250g. Ao ser confirmada a indicação do uso dos mini-implantes, o ortodontista deve identificar a área ideal para o posicionamento destes, de acordo com a movimentação desejada. Porém, a região exata de instalação é definida após realização de radiografias periapicais e conversa com o cirurgião, assim como o diâmetro e o comprimento do mecanismo a ser instalado. Para a intrusão de molares, como é o caso na correção de MAA, sugerem a instalação de dois mini-implantes, um na vestibular e outro na lingual do dente a ser intruído e, quanto à força sugere-se que seja de 50g para cada molar. Concluiu-se que, desde que seja realizado um cuidadoso planejamento ortodôntico/cirúrgico, os mini-implantes são um excelente método de ancoragem ortodôntica e proporcionam ótimos resultados.

Xun, Zeng e Wang (2007) com o propósito de investigar a eficácia de ancoragem do mini-implante no tratamento de MAA esquelética avaliaram 12 pacientes com média de 18,7 anos de idade e com MAA. Foram realizadas telerradiografias laterais antes e após as intrusões; todos os pacientes realizaram tratamento ortodôntico completo e utilizaram arcos linguais e barras transpalatinas. Dois mini-implantes foram instalados entre os molares inferiores, e um na região posterior do palato, com cerca de 150g de força para cada lado. Como resultado a MAA foi fechada com tempo médio de 6,8 meses, a sobremordida aumentou em média 4,2mm, o ângulo do plano mandibular foi reduzido em 2,3°, o que levou a uma rotação anti-horária da mandíbula com uma diminuição significativa nas alturas facial anterior, média de 1,8mm. Nas alterações dentárias foi observado que os molares superiores e inferiores intruíram, respectivamente, 1,8 e 1,2mm, os incisivos superiores extruíram média de 1,3mm e retroinclinaram 5°, os incisivos inferiores extruíram 1,3mm e retroinclinaram 1,4°. Como conclusão observou-se que os mini-implantes podem proporcionar uma ancoragem esquelética estável para intrusão dos

molares; a MAA pode ser eficazmente corrigida por esta opção de tratamento, que possui vantagens por ser uma técnica mais simples, menos invasiva e requer mínima cooperação do paciente.

Carrillo et al. (2007) tiveram como objetivo: a) avaliar os efeitos do tratamento quando são aplicadas forças intrusivas distribuídas em segmentos de dentes utilizando-se mini-implantes; b) avaliar a reabsorção radicular; c) avaliar a estabilidade do mini-implante. Para o estudo foi utilizada uma amostra de oito cães, em cada cão foi instalado um parêlo maxilar rígido que incluía os pré-molares (1º, 2º e 3º) e instalados quatro mini-implantes na maxila, dois em cada quadrante, um mais anterior e o outro mais posterior. Os cães foram divididos aleatoriamente em 2 grupos (n=4), ambos receberam um total de 150g de força intrusiva para cada segmento. O grupo 1 teve os mini-implantes anteriores carregados com 50g, e os posteriores carregados com 100g de força; o grupo 2 recebeu 100g no segmento anterior e 50g no segmento posterior e, após 98 dias os cães foram sacrificados. Como resultado todos os mini-implantes mantiveram-se estáveis, valores estaticamente significativos de intrusão foram obtidos para o grupo 1 (2,0mm anterior e 1,5mm posterior); no grupo 2, somente o segmento anterior foi intruído significativamente (0,9mm). A reabsorção radicular observada foi pequena, porém significativa (0,6mm ou menos), não houve evidência de reabsorção em furca independentemente do padrão de carga aplicada. Conclui-se que a intrusão segmentada conseguida com ancoragem de mini-implantes pode ser conseguida com sucesso e de forma confiável se utilizadas forças relativamente leves.

Park et al. (2008) apresentaram um relato de caso tratado utilizando mini-implantes para a correção da MAA. Uma paciente de 19 anos de idade chegou à clínica queixando-se da MAA, no exame intraoral observou-se MAA de 3,5mm. A primeira opção de tratamento proposta à paciente foi a realização de cirurgia ortognática, a paciente se

recusou pelo alto custo da cirurgia e pelos riscos nela existente. A outra opção, que foi a escolhida, foi a intrusão dos dentes posteriores utilizando mini-implantes. A paciente necessitou de expansão da maxila, portanto um expansor rápido de maxila foi o primeiro aparelho aplicado. Em seguida, foram instalados mini-implantes na região superior; o aparelho expansor rápido de maxila foi mantido por palatal para evitar inclinação vestibular dos dentes. Cadeias de elásticos foram usadas para aplicar força de intrusão e a magnitude da força foi de aproximadamente 150-200g para cada dente; após cinco meses, a intrusão do molar foi feita e a MAA foi corrigida. O tratamento ortodôntico convencional foi realizado e em seguida foi fixada uma contenção superior e inferior de canino a canino. Após o tratamento, o paciente teve uma sobremordida normal de 1,5mm, sobressaliência de 2,5mm, intrusão molar superior de 2mm e rotação anti-horária da mandíbula. Após um ano de acompanhamento ocorreu discreta abertura da mordida, e o paciente foi orientado a prestar atenção na posição da língua; depois de três anos, boa oclusão e relações de sobressaliência e sobremordida foram mantidas, assim conseguiu-se perfil facial harmonioso por meio de uma rotação de fechamento da mandíbula.

Kaku et al. (2009) apresentam um relato de caso de uma paciente, do sexo feminino, que possuía 12 anos e chegou à clínica queixando-se da dificuldade de mastigação devido à MAA, relatou que tinha o hábito de sucção digital até os 11 anos de idade e observou-se que o hábito de interposição lingual ainda existia. No exame foi identificada uma sobremordida de -6,8mm e mordida cruzada posterior bilateral, na análise cefalométrica ANB de 5,9° e FMA de 35,8°. O plano de tratamento foi a expansão de maxila com aparelho tipo Haas, intrusão dos molares superiores por meio de tração extrabucal de puxada alta, uso de barra transpalatina, intrusão de molares inferiores por meio de do uso da técnica de MEAW, e extrusão de dentes anteriores com o uso de elásticos verticais. A mordida cruzada posterior foi corrigida após 20 dias de ativações do

aparelho tipo Haas, depois foi instalada a tração de puxada alta e a barra transpalatina a fim de realizar a intrusão dos molares superiores, após um ano foram colocados arcos padrão edgewise nos arcos superiores e inferiores, na região anterior foram colocados os elásticos verticais para realizar a extrusão destes dentes, após 18 meses a MAA diminuiu para - 2,5mm, mas ainda persistia, e após 6 meses nenhuma outra mudança foi observada, por isso foi decidido intruir os molares superiores e inferiores utilizando os mini-implantes em ambas as arcadas. Os molares foram intruídos por meio de cadeia elástica e foi aplicado um torque na coroa dos molares inferiores para lingual a fim de evitar a vestibularização, pelo mesmo motivo foi utilizado barra transpalatina na arcada superior. Após 12 meses a MAA foi corrigida para 1,5mm de sobremordida, após a remoção de toda a mecânica foi fixada em ambas as arcadas conexão de canino a canino. Além disso, o paciente recebeu treinamento para o posicionamento lingual e após 36 meses os dentes continuavam estáveis. Como resultado observou-se que os molares superiores intruíram 1mm, o ANB mudou para 5,2° e FMA para 35°. Com estes resultados pode-se concluir que a MAA pode ser tratada com o uso de mini-implantes para intrusão dos molares porque não há efeitos colaterais indesejáveis e não há necessidade de cooperação do paciente.

Segundo Baek et al. (2010) um grupo de nove pacientes adultos com MAA foi analisado e tratado com mini-implantes, e após três anos a estabilidade do tratamento foi avaliada. Foram utilizados dois métodos para a intrusão dos molares superiores, em um deles os mini-implantes foram instalados nas regiões vestibulares e nas regiões palatais, e a força intrusiva foi aplicada diretamente sobre os molares com cadeias elásticas. Já no outro método, os mini-implantes foram instalados apenas na região vestibular e utilizou-se barras transpalatinas para evitar vestibularização dos dentes. Foram realizadas telerradiografias laterais durante a avaliação inicial, após o tratamento, um ano após o tratamento e três anos após o tratamento. Os resultados obtidos mostraram não haver diferença entre os dois

métodos utilizados no que se refere à quantidade de intrusão alcançada, 80% do total das recidivas ocorreram durante o 1º ano de acompanhamento, mas não houve mudança significativa entre o 1º e 3º ano de acompanhamento e o padrão geral de recidivas encontrados neste estudo foram semelhantes aos encontrados quando se realiza um tratamento cirúrgico. Quanto às mudanças dentárias antes e após o tratamento, a sobremordida aumentou depois da intrusão posterior como planejado, mas também ocorreu extrusão nos dentes anteriores da maxila durante o tratamento, o que ajudou no aumento da sobremordida, como a quantidade de correção da sobremordida não significativamente correlaciona-se com a intrusão posterior confirmou-se que tanto a intrusão posterior como a extrusão anterior contribuíram para corrigir a MAA. Com este estudo pode-se concluir que: a) mais de 80% das recidivas ocorrem durante o 1º ano de acompanhamento; b) uma quantidade significativa de recidiva da sobremordida ocorre no final do 1º ano de contenção, mas não entre o final do 1º ano e do 3º ano; c) não houve correlação entre a quantidade inicial de mordida aberta, ângulo do plano mandibular, ou altura facial anterior inferior e recidiva da sobremordida pós-tratamento, no entanto, verificou-se uma correlação significativa entre a quantidade de correção da sobremordida alcançada pelo tratamento e a extensão da recidiva. Por fim, se um método adequado de contenção é aplicado durante o 1º ano, considerando-se a configuração inicial do esqueleto, força muscular, influência da língua e tecidos moles, aumentaria a estabilidade do tratamento de MAA.

Horliana (2010) teve como objetivo avaliar, em pacientes adultos que possuíam MAA tratadas com mini-implantes, a posição da cabeça da mandíbula em relação à fossa mandibular das articulações temporomandibulares (ATMs), por meio de tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC). Para isso, utilizou-se 10 pacientes (20 ATMs), de ambos os gêneros, com idade média de 23 a 28 anos de idade, as imagens da TCFC

foram feitas no início e no final do tratamento, o tempo total que levou para atingir a intrusão dos molares foi, em média, 12 meses. Foi realizada avaliação quantitativa da posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular em posição de máxima interscupidação habitual (MIH). Os valores obtidos no início do tratamento mostraram que em MIH a cabeça da mandíbula encontra-se ligeiramente deslocada no sentido ântero-posterior e que o espaço articular superior encontra-se aumentado em relação aos demais espaços articulares avaliados. Ao término do tratamento demonstraram que em MIH a cabeça da mandíbula tendeu a um deslocamento anterior mantendo a assimetria entre os lados direito e esquerdo, e que o espaço articular superior apresentou valores próximos aos demais espaços articulares. Entre o início e o fim do tratamento os resultados demonstraram que não houve diferença estatisticamente significativa na posição ântero-posterior da cabeça da mandíbula, contudo, houve diferença entre os valores da medida do espaço articular superior, o que permite concluir que a cabeça da mandíbula sofreu um deslocamento vertical para o interior da fossa mandibular na amostra e nas condições estudadas.

Deguchi et al. (2011) compararam tratamentos de MAA utilizando mini-implantes e utilizando a ortodontia convencional, acompanharam estes pacientes por dois anos para avaliar a estabilidade dos tratamentos. Para isso analisaram 30 pacientes adultos com MAA, com idades entre 18 e 46 anos, destes, 15 foram tratados com mini-implantes (grupo IA) e 15 foram tratados utilizando a combinação de MEAW, arcos com curvas acentuadas e elásticos na região anterior (grupo não-IA). Aparelho extrabucal foi utilizado em todos os pacientes deste estudo. No grupo IA os mini-implantes foram instalados por vestibular, e estes pacientes foram tratados por meio de arcos segmentados, e análises foram feitas por meio de radiografias cefalométricas em norma lateral, antes e após as intrusões. Como resultado, observou-se que no grupo não-IA a MAA foi corrigida por meio da extrusão dos

incisivos o que resultou na rotação no sentido horário do ângulo do plano mandibular; já no grupo IA, a correção da MAA se deu por meio da intrusão dos molares (em média 2mm os superiores e 1mm os inferiores) o que resultou na rotação anti-horária da mandíbula de 3°, esta diferente quantidade de intrusão na maxila e na mandíbula pode ter se dado pela diferença nas estruturas anatômicas das regiões em questão. Além disso, no grupo IA a análise dos tecidos moles se mostrou mais favorável, houve a diminuição da convexidade facial e no ângulo do sulco labial inferior resultando no selamento labial, o que não ocorreu no grupo não-IA, assim sugere-se que a obtenção de um perfil favorável é possível com o uso da ancoragem esquelética. Na fase de contenção, no grupo IA foi observada a extrusão dos molares inferiores, portanto o grupo IA apresentou menor estabilidade.

Andrighetto et al. (2013) relataram que quando o objetivo é a rotação da mandíbula no sentido anti-horário com consequente fechamento da MAA, recomenda-se a intrusão em bloco dos segmentos posteriores. Em casos que se pretende o fechamento da MAA, tanto pela extrusão dos dentes anteriores quanto pela rotação da mandíbula deve-se dar preferência à intrusão posterior utilizando-se arco contínuo. A intrusão pode ser realizada de diversas maneiras: a) 2 mini-implantes por vestibular, juntamente com barra transpalatina nos 1^{os} e/ou 2^{os} molares, para controle da inclinação vestibular; b) 4 mini-implantes, 2 por vestibular e 2 por palatino - um na mesial e outro na distal dos 1^{os} molares superiores; c) 2 mini-implantes por vestibular aplicar força intrusiva fazendo com que o elástico de ativação passe por lingual do arco e se prenda por vestibular, em um gancho, dessa forma durante a força intrusiva ocorrerá, também, uma força de torção lingual no arco contrabalanceando o efeito de vestibularização do molar; d) dois mini-implantes na palatina e miniplacas por vestibular. Nos casos que se deseja além da intrusão posterior a extrusão anterior deve-se dar preferência à intrusão posterior utilizando arco contínuo (Figura 1).



Figura 1a- Fotos extra e intrabucais iniciais de paciente adulta, dolicofacial, perfil facial convexo e MAA (A) Vista lateral direita. (B) Vista frontal. (C) Vista lateral esquerda.



Figura 1b- Fotos intrabucais intermediárias no final da fase de intrusão posterior. O fechamento da MAA foi atingido. (A) Vista lateral do lado direito. (B) Vista frontal. (C) Vista lateral do lado esquerdo.



Figura 1c- Fotos extra e intrabucais finais. Observa-se o fechamento da MAA.

Fonte: Andrighetto AR, Silva SU, Silva RD, Shimizu IA. Mecânica Ortodôntica com dispositivos de ancoragem esquelética – Controle Vertical: Intrusão de molares e incisivos. In: Shimizu RH, Andrighetto AR, Melo ACM, Silva MAD, Silva SU, Shimizu IA, et al. Ancoragem esquelética em ortodontia. São Paulo: Santos; 2013;p.139-154.

2.2 Tratamento utilizando miniplacas

Umemori et al. (1999) com o objetivo de utilizar miniplacas para a correção de MAA, apresentaram dois casos severos de MAA tratados por este método. No caso 1 foram instaladas miniplacas na mandíbula, duas em cada lado. Após um mês iniciou-se as forças intrusivas, arco contínuo MEAW foi utilizado e também um arco lingual para evitar a vestibularização dos dentes em questão. A intrusão foi completa após cinco meses, e após 18 meses de tratamento ortodôntico, todos os dispositivos foram removidos, foi instalada uma contenção removível superior e fixa inferior de pré a pré-molar. Como resultado do caso 1 houve intrusão dos molares inferiores (3,5mm), leve extrusão dos incisivos superiores e inferiores, rotação anti-horária do plano oclusal (4,2°), rotação da mandíbula, diminuição da altura facial inferior. No caso 2 foram instaladas duas mini-placas na mandíbula e arco lingual, a sobre-erupção dos molares corrigiu-se em nove meses. Após

26 meses foram removidos todos os dispositivos e as contenções foram instaladas, como no caso 1. Como resultado, os molares intruíram 5mm, os autores concluíram por meio destes resultados que miniplacas são eficazes para a correção da MAA, sem ocorrência de efeitos colaterais desfavoráveis.

Daimaruya et al. (2001) tiveram o objetivo de verificar os efeitos da intrusão dos molares na região radicular, nos nervos e vasos sanguíneos utilizando miniplacas. Para isso utilizaram seis cães, miniplacas foram instaladas bilateralmente na região vestibular da mandíbula e um outro parafuso instalado na região lingual, totalizando 12 mini-placas. A amostra foi dividida em três grupos: grupo controle (n=2) onde não houve intrusão; grupo de quatro meses (n=5) onde o tempo de intrusão dos 4^{os} pré-molares foi de quatro meses; e o grupo de sete meses (n=5) onde o tempo de intrusão dos 4^{os} pré-molares foi de sete meses. Além disso, todos os 3^{os} pré-molares permaneceram sem intrusão para controle. Após três meses de espera, uma força intrusiva de 100g a 150g foi criada para intrusão. Avaliações radiográficas padronizadas eram realizadas a cada quatro semanas, após as intrusões os cães foram sacrificados para análise histológica. Quanto à intrusão não houve diferença significativa entre os grupos, intruíram em média 3,4mm, mas a quantidade foi ligeiramente maior no grupo de quatro meses. A reabsorção radicular foi observada, no grupo de quatro meses localizou-se no cimento e no grupo de sete meses a reabsorção atingiu dentina e 1/3 da região apical das raízes. No entanto, a análise histológica mostrou reparação na dentina ou cimento em ambos os grupos. Não houve danos nem aos nervos e nem aos vasos sanguíneos, pois pareceram reposicionar-se com o movimento dos dentes. Pode-se concluir que as miniplacas podem fornecer uma nova modalidade para intrusão dos molares sem haver graves problemas iatrogênicos.

Erverdi, Tosun e Keles (2002) selecionaram a área de zigomático como local de ancoragem com o objetivo de avaliar sua eficácia para a intrusão dos dentes superiores na

correção de MAA. Para isso selecionaram um paciente do sexo masculino com 3mm de MAA com altura facial posterior excessiva. Para o tratamento foi instalada uma barra transpalatina e foram usadas miniplacas, forças intrusivas de 200g foram colocadas bilateralmente. Como resultado a MAA foi corrigida e conseguiu-se 1,5mm de sobremordida, os molares intruíram 3mm, os autores recomendam manter as miniplacas até a finalização do tratamento ortodôntico. Conclui-se que esta modalidade de tratamento para a má-oclusão exige um tempo de tratamento curto e com mínima cooperação do paciente. A ancoragem zigomática pode ser utilizada de forma eficaz para a intrusão de molar e também para a manutenção de ancoragem, esta técnica não invasiva facilita os procedimentos e reduz o tempo total de tratamento. Em futuros estudos, o número de pacientes deverá ser maior e a estabilidade em longo prazo deverá ser avaliada.

Sherwood, Burch e Thompsom (2002) realizaram um estudo com o objetivo de validar a intrusão de molares em adultos, testar a estabilidade das miniplacas como ancoragem para intrusão de dentes superiores posteriores, e registrar as mudanças esqueléticas/dentárias no fechamento da MAA. Para tal foram selecionados quatro pacientes, dois do sexo feminino e dois do sexo masculino, com MAA e sem histórico de hábitos. Para aplicação das forças intrusivas nos molares foram colocadas miniplacas de titânio, após a cirurgia aguardou-se um período de oito semanas para cicatrização e, enquanto isso, os pacientes fizeram tratamento ortodôntico com a técnica de arco segmentado, optou-se por este método de tratamento para que não houvesse forças extrusivas associadas, o tempo de intrusão durou 5,5 meses. Como resultado houve sucesso no fechamento da MAA, em média a intrusão de molares foi de 1,99mm, a média de fechamento de incisivos foi de 3,62mm, o plano oclusal diminuiu em média 2,25°, e o plano mandibular diminuiu em média 2,62mm. As alturas faciais anteriores diminuíram com a rotação da mandíbula, o ponto B alterou-se para frente e para cima, não houve nenhum

movimento das miniplacas tanto clínico quanto radiograficamente. Concluiu-se que as miniplacas oferecem ancoragem esquelética estável para a intrusão de molares, e podem ser utilizadas em adultos. A MAA pode ser fechada ortodonticamente ao intruir os dentes posteriores, resultando em altura facial anterior diminuída, diminuição do plano mandibular e rotação anti-horária da mandíbula.

Sugawara et al. (2002) quiseram avaliar as alterações dentoalveolares ocorridas após a intrusão dos molares inferiores utilizando como ancoragem as miniplacas. Para isso tiveram como objetivo neste estudo: a) analisar as modificações ocorridas na coroa clínica, comprimento do dente e altura das cristas ósseas, após a intrusão dos molares; b) avaliar as mudanças ocorridas um ano após a intrusão e remoção do aparelho; c) ressaltar as diferenças nos efeitos do tratamento da MAA tratadas com mecânica de miniplacas e MEAW. Com isso avaliaram nove pacientes adultos com MAA com idades entre 13 e 28 anos de idade; o período de tratamento variou de 15 a 40 meses. Foram utilizadas como medidas para a análise as radiografias cefalométricas em norma lateral, radiografias panorâmicas e modelos de gesso. Estes foram realizados antes da colocação das miniplacas, em seguida após a remoção do aparelho, e um ano após a remoção. Como resultado a quantidade média de intrusão dos 1^{os} molares inferiores foi de 1,7mm e dos 2^{os} molares de 2,8mm. As taxas médias de recidiva foram de 27,2% nos 1^{os} molares e 30,3% nos 2^{os} molares. Não houve alterações significativas nas alturas das cristas ósseas, coroa clínica, ou no comprimento radicular. Durante a intrusão posterior a altura facial anterior inferior, o ângulo do plano mandibular e a altura dos 1^{os} e 2^{os} molares inferiores foram reduzidas significativamente, por outro lado, a sobremordida e a altura dos molares superiores aumentaram significativamente. Quando comparado o efeito das miniplacas com a técnica MEAW, as miniplacas conseguiram uma considerável quantidade de intrusão e um mínimo de extrusão dos incisivos enquanto que a técnica MEAW não

consegue uma rotação anti-horária da mandíbula e ocasiona extrusão dos incisivos. Assim, concluiu-se que a ancoragem esquelética utilizando miniplacas representa uma maneira válida de intruir molares inferiores para correção de MAA, no entanto, uma taxa de recidiva de 30% pode ser observada, dessa forma seria recomendável uma sobrecorreção.

Daimruya et al. (2003) analisaram um amostra composta por seis cães com o objetivo de verificar os efeitos da intrusão dos molares nas raízes dos dentes e no assoalho do seio maxilar, utilizando miniplacas. Após três meses da cirurgia de implantação das miniplacas, forças intrusivas foram colocadas sobre os 2^{os} pré-molares dos cães; estas forças duraram quatro ou sete meses, radiografias padronizadas eram realizadas periodicamente para avaliação de quantidade de movimentação dentária e reabsorção radicular. A quantidade média de intrusão foi de 1,8mm após quatro meses e 4,2mm após sete meses de intrusão. Após análise observou-se que os ápices radiculares dos molares penetraram na cavidade nasal, a membrana do assoalho nasal era composta por uma fina camada de osso recém-formado cobrindo a raiz dos molares. A reabsorção radicular atingiu parcialmente a dentina, não houve reparo por cimento, e pouca ou nenhuma alteração foi vista na polpa dos molares intruídos. Pode-se concluir que houve reabsorção radicular apical e não houve reparação das mesmas, o osso alveolar ao redor dos ápices radiculares foi remodelado.

Erverdi, Keles e Nanda (2004) tiveram como objetivo neste estudo avaliar a eficácia da ancoragem esquelética para intrusão dos dentes posteriores, corrigir a má-oclusão de MAA e avaliar o uso de miniplacas para a ancoragem ortodôntica. Utilizaram 10 pacientes com idades entre 17 e 23 anos, com média de -0,6mm de MAA e crescimento posterior da maxila excessivo. Cada paciente foi submetido à cirurgia de colocação das miniplacas bilateralmente no osso zigomático, todos os pacientes receberam barras transpalatinas, o alinhamento dos dentes se deu por meio de arcos segmentados, e após este

alinhamento forças foram aplicadas utilizando-se molas de níquel-titânio (NiTi). A MAA foi corrigida, em média após 5,1 meses e a duração total do tratamento foi, em média, de 18,3 meses. Foram realizadas telerradiografias laterais e telerradiografias ântero-posteriores antes e após o tratamento para avaliar alterações dentárias, tecidos esqueléticos e moles e, inclinação vestibular dos dentes. O presente estudo mostrou que 3,7mm da MAA foi corrigida: 2,6mm por intrusão do molar superior e 1,1mm extrusão dos incisivos superior e inferiores, 3,1° rotação do plano oclusal no sentido horário e 1,7° rotação anti-horária da mandíbula. Em resumo, 40% da correção foi conseguida com rotação da mandíbula e 60% com extrusão dos incisivos. Concluiu-se que o uso de miniplacas é um procedimento eficaz e cirúrgico minimamente invasivo para corrigir esta má-oclusão, tempo de tratamento reduzido, não há necessidade de elásticos anteriores para a correção, exige mínima cooperação do paciente, exceto uma boa higiene no local. A ancoragem esquelética tornou-se uma importante ferramenta na ortodontia, e que em longo prazo devem ser realizados mais estudos para avaliar a estabilidade do tratamento.

Faber et al. (2004) em um relato de caso clínico descreveram o tratamento de uma paciente com uma MAA de 4,5mm. Para o tratamento foi instalada barra transpalatina e usou-se miniplacas de titânio como ancoragem para realizar a intrusão dos dentes posteriores. As miniplacas foram instaladas em ambos os maxilares e somente após os espaços das extrações estarem quase que completamente fechados as forças intrusivas foram aplicadas utilizando-se elásticos correntes. Após 7,5 meses foi conseguida a intrusão desejada (1,8mm nos molares superiores e 2,9mm nos molares inferiores), e a paciente foi encaminhada para a terapia fonoaudiológica para prevenir recidiva. Após a remoção de todo o aparelho usou-se contenção 3x3 no arco inferior e no arco superior foi confeccionado aparelho removível circunferencial. Os autores obtiveram resultados estéticos favoráveis, em parte, pela rotação anti-horária da mandíbula e consequente

diminuição da altura facial inferior, e foram atingidas adequadas sobremordida e sobressaliência, não foram observadas reabsorções radiculares importantes. Pode-se concluir que o uso de miniplacas auxiliares ao tratamento ortodôntico oferece uma estável e efetiva ancoragem para a movimentação ortodôntica, e como a ancoragem é ponto mais crítico para a realização do tratamento, as miniplacas, provavelmente, alterarão muitos métodos de tratamento de pacientes adultos e adolescentes.

Erverdi, Usumez e Solak (2006) tiveram como objetivo neste estudo apresentar uma nova técnica de aparelhos para intrusão de dentes posteriores utilizando ancoragem zigomática. Após sete a 10 dias da colocação das miniplacas um novo aparelho foi cimentado para iniciar a movimentação desejada de intrusão dos dentes posteriores. O aparelho desenvolvido consiste em dois blocos de mordida em acrílico, que cobre toda a oclusal dos dentes a serem intruídos. Estes 2 blocos são unidos por uma barra transpalatina e na vestibular possui ganchos onde são colocadas molas de NiTi que ligados às miniplacas criam uma força intrusiva de 400g. Normalmente a intrusão se conclui após cinco a seis meses, depois o segmento posterior é contido por meio de amarrilho do tubo do molar até as miniplacas, durante todo o tratamento ortodôntico convencional. Os autores relataram um caso utilizando este aparelho de uma paciente que possuía 14 anos de idade, com queixa principal de MAA. No exame clínico observou-se -8mm de sobremordida e 5mm de sobressaliência, o plano de tratamento consistiu em intrusão de segmento posterior com o uso deste aparelho e, em seguida, uso de aparelho fixo convencional. Para isso, as miniplacas foram colocadas e a MAA fechou em sete meses de tratamento, após foi instalado aparelho ortodôntico convencional e ao final do tratamento atingiu-se a correção da MAA por meio de intrusão de segmento posterior da maxila e erupção seguida de verticalização dos incisivos superiores. Os molares intruíram 3,6mm, e o plano mandibular rotacionou 4° no sentido anti-horário. Dentro das limitações de um único estudo de caso

concluiu-se que a ancoragem zigomática pode ser utilizada de forma eficaz para a intrusão de molares e manutenção de ancoragem, entretanto, estudos clínicos com amostras maiores são necessários para provar a eficácia da técnica.

Erverdi et al. (2007) fizeram um estudo com o objetivo de avaliar os efeitos dentoalveolares utilizando ancoragem zigomática por meio de miniplacas no tratamento de pacientes com MAA. Para isso a amostra foi constituída de 11 indivíduos com idade média de 19,5 anos. Todos os pacientes foram submetidos a cirurgias para implantação de miniplacas nos processos zigomáticos, e em seguida foi iniciada a intrusão do segmento dentoalveolar posterior, sendo utilizado um aparelho de intrusão que já havia sido descrito em Erverdi, Usumez e Solak (2006). A força intrusiva usada foi de 400g, após obtida a intrusão necessária foi instalado aparelho fixo convencional e foram realizadas telerradiografias laterais antes e após o tratamento. Como resultado observou-se uma intrusão média do molar superior de $3,6 \pm 1,4$ mm, isso resultou numa média de $3,0^\circ \pm 1,5^\circ$ de fechamento do ângulo SN.GoGn, o ganho na sobremordida foi de $5,1 \pm 2,0$ mm, e a sobressaliência diminuiu $1,4 \pm 1,5$ mm, a mudança no ângulo do plano oclusal foi em média de $2,4^\circ \pm 1,4^\circ$ de rotação anti-horária, a altura facial inferior também diminuiu significativamente para $2,9 \pm 1,3$ mm, não houve alterações significativas no ângulo SNA e na posição dos incisivos, exceto pela mudança no ângulo interincisal que aumentou $3,5^\circ$. Com este estudo pode-se concluir que a ancoragem zigomática pode ser usada eficazmente para correção de mordida aberta dentoalveolar por meio de intrusão dentária.

Kuroda et al. (2007b) compararam neste estudo os resultados do tratamento de MAA severa em pacientes tratados com ancoragem esquelética por meio de intrusão de molares e tratados por meio de cirurgia ortognática. Foram utilizados na amostra 23 pacientes, com média de 21,6 anos de idade com MAA maior que 3mm. Destes, 10 foram tratados com ancoragem esquelética (miniplacas ou mini-implantes), a média de

sobremordida que antecedeu o tratamento foi de -5,2mm e o ângulo do plano mandibular era de 38,8°, a carga utilizada, por meio de cadeias elásticas, era de aproximadamente 150g de força, e em todos os pacientes foi colocado uma barra transpalatina ou um arco lingual. Os outros 13 pacientes foram tratados por meio de cirurgia ortognática, a média de sobremordida era de -5,1mm e o ângulo do plano mandibular era de 39,5°. Telerradiografias laterais foram realizadas antes e após os tratamentos para análise cefalométrica. Observou-se que o tratamento com ancoragem esquelética foi mais rápido que o tratamento cirúrgico, 27,6 meses contra 33,5 meses, nos pacientes tratados cirurgicamente os incisivos extruíram. No entanto, não foram observadas diferenças significativas nos resultados dos tratamentos entre ancoragem esquelética e cirúrgico, houve redução nas alturas faciais de 4,0 e 3,8mm, e aumento de sobremordida de 6,8 e 7,0mm, respectivamente. Com estes resultados pode-se concluir que os dois tipos de tratamentos alcançaram resultados aceitáveis por meio do aumento da sobremordida e da redução da altura facial total em pacientes com MAA severa. No entanto, a ancoragem esquelética não causa extrusão, aumenta a sobremordida e reduz a altura facial inferior por rotação da mandíbula no sentido anti-horário. Portanto, foi sugerido que o tratamento ortodôntico com ancoragem esquelética é mais simples e mais útil do que o tratamento cirúrgico no tratamento desta má-oclusão.

Konno et al. (2007) tiveram como objetivo avaliar as mudanças morfológicas e funcionais nos tecidos pulpaes após a intrusão de dentes com o uso da ancoragem esquelética. Para isso utilizou-se os 4^{os} pré-molares de nove cães que foram divididos em três grupos das seguintes maneiras: grupo controle, sem aplicação de forças ortodônticas (grupo C); grupo com quatro meses de intrusão utilizando miniplacas (grupo I); e grupo com quatro meses de intrusão e quatro meses de contenção (grupo R). Após a implantação das miniplacas, forças intrusivas de 100-150g foram aplicadas em cada pré-molar por

quatro meses. Os resultados indicaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. Embora a notável intrusão dos dentes causou pequenas mudanças reversíveis nos tecidos pulpare, o fluxo sanguíneo e o sistema nervoso foram mantidos. Além disso, essas alterações morfológicas e funcionais no tecido pulpar após a intrusão dos molares melhoraram durante o período de contenção, estes resultados indicam que as mudanças na polpa dental após intrusão com o sistema de ancoragem esquelética são pequenas e reversíveis.

Sherwood (2007) discutiu em sua revisão de literatura as causas e os diagnósticos da MAA, as perspectivas sobre o tratamento, as indicações cirúrgicas e o uso de ancoragem esquelética para facilitar a correção da má-oclusão. A natureza desta má-oclusão pode ser dividida em dentária ou esquelética, e sua etiologia pode ser dividida em fatores mecânicos ou genéticos. Mordida aberta dentária pode ser tratada com a ortodontia e dentre suas causas estão o hábito de sucção digital, interposição e postura de língua. Já a mordida aberta esquelética, ocorre especialmente em adultos, requer algum tipo de intervenção cirúrgica, e sua principal causa é genética, o que não quer dizer que os fatores mecânicos não podem causar este tipo de mordida aberta, como por exemplo, a cirurgia de uma fenda palatina, a obstrução nasal, a postura inferior da língua, constrictão maxilar. Portanto, descobrir a natureza esquelética ou dentária da má-oclusão é essencial para um tratamento correto. Quando dentária, normalmente apresenta os incisivos superiores vestibularizados e os incisivos inferiores verticalizados e/ou intruídos, e, quando esquelética, é caracterizada por uma erupção normal ou excessiva dos dentes anteriores, rotação para baixo da mandíbula caracterizando uma face alongada e erupção excessiva dos dentes posteriores, altura do ramo ascendente da mandíbula normal ou diminuída, plano palatal pontiagudo, posição baixa do forame mentoniano, diminuição da base do crânio posterior (S-básio), acentuação da curvatura do plano oclusal superior, excesso

dentoalveolar vertical na área dos molares superiores. Quanto ao tratamento da mordida aberta de origem dentária, o controle de hábitos e a ortodontia são, muitas vezes, eficazes. Quando a causa é dentária, o tratamento é um dos mais difíceis de se obter sucesso e possui um alto índice de recidiva; quando visto precocemente, pode-se intervir restringindo a erupção dos molares e/ou pré-molares, a utilização de tração extrabucal alta ou *bite block* posterior é amplamente relatada. A alteração do plano oclusal pela verticalização dos dentes, por meio de MEAW, também tem sido empregada; elásticos verticais são amplamente utilizados nos dentes anteriores para auxiliar no fechamento da mordida por meio da extrusão dos incisivos. Esse tipo de tratamento possui um alto índice de recidiva, e em adolescentes mais velhos e pacientes adultos a opção de tratamento mais previsível é a correção por meio de cirurgia. E nestes casos cirúrgicos, atualmente, vem se consolidando na literatura uma prática menos invasiva, as miniplacas de titânio. O preparo antes da cirurgia deve ser feito por meio da instalação da aparatologia ortodôntica segmentada (de canino a canino e de pré-molares a molares) avançando até os arcos retangulares, pois, se utilizado um arco contínuo, irá causar a extrusão dos dentes anteriores e uma possível recidiva no futuro. No início do uso das miniplacas é essencial o uso de barra transpalatina e/ou arco lingual para evitar a vestibularização dos dentes superiores e/ou inferiores. A quantidade de intrusão necessária se dá com base em que cada milímetro de intrusão do molar causa de 2 a 3mm no fechamento da mordida em função da rotação mandibular. Quanto à localização do mecanismo, via de regra, ele deve ser posicionado adjacente ao dente que necessita maior intrusão (1^o ou 2^o molar). Após a cirurgia deve-se aguardar de oito a 10 semanas para dar início às ativações, para tal são utilizados elásticos correntes que deve estar entre 100g a 150g. Quanto à estabilidade ocasionada por este tratamento, tem-se observado que a intrusão de dentes é mais estável do que a extrusão, embora não haja estudos adequados para avaliar a recidiva, os autores relatam experiência clínica de

pelo menos quatro anos de estabilidade conseguida pela intrusão de molares. Os pesquisadores relatam que reabsorções radiculares que ocorrem neste tratamento são leves e que, no entanto, considerou-se clinicamente insignificante. As contraindicações para o uso deste tratamento são as mesmas indicadas em tratamentos ortodônticos ou em cirurgias de implantes. Contudo, conclui-se que os limites da sua aplicação exige a continuação de sua investigação e maior experiência clínica.

Ramos et al. (2008) relatam um caso de MAA tratado com o uso de miniplacas de uma paciente que compareceu à clínica queixando-se de suas alterações dentárias e faciais. No exame clínico observou-se a presença de MAA com suas características típicas: trespasse vertical negativo, altura facial anterior aumentada, ângulo do plano mandibular aumentado, ausência de selamento labial passivo, além de excessiva biprotrusão e relação dentária de Classe III. A opção de tratamento escolhida juntamente com a paciente foi o de 4 miniplacas e exodontia de 4 pré-molares. O segmento anterior foi retraído utilizando as miniplacas como ancoragem e na arcada superior, como auxiliar de ancoragem e para evitar expansão dos arcos, foi utilizada uma barra transpalatina. Quando a MAA encontrava-se com grau de correção adequado e sobrecorrigida, optou-se pela inclusão de um arco de intrusão do segmento anterior, concomitante à continuação da mecânica. Os autores concluíram que este relato confirma as evidências atuais quanto à eficiência do uso de miniplacas de titânio como ancoragem temporária, especialmente em situações de correções de grande amplitude, envolvendo um problema vertical.

Faber et al. (2008) tiveram como objetivo em seu artigo apresentar uma metodologia de tratamento da MAA com a utilização de miniplacas como ancoragem, para isso relataram em seu artigo alguns casos clínicos. Segundo os autores, o recurso de ancoragem esquelética representou um grande avanço que se consolidou na ortodontia, tem permitido que tratamentos complexos tornem-se mais simples e previsíveis, além disso, a

duração dos tratamentos diminui, e cirurgias ortognáticas podem ser evitadas em pacientes que não desejam se submeter a elas. Entre os meios de ancoragem disponíveis temos os mini-implantes e as miniplacas. As miniplacas têm suas vantagens por ter maior estabilidade e os parafusos de fixação estarem além do nível das raízes dentais, possibilitando a movimentação dos dentes adjacentes ao implante no sentido ântero-posterior, vertical e transversal. Elas são mais indicadas em situações que necessitam da aplicação de forças ortodônticas mais intensas ou movimentos de vários dentes; são estáveis para resistir a forças ortodônticas nos vários movimentos dentários, apresentam altos índices de sucesso. Os únicos cuidados exigidos aos pacientes são a boa higienização e manutenção da integridade do aparelho. A biomecânica da correção da MAA com miniplacas se dá pela força vertical intrusiva que é gerada por meio da ligação de elásticos correntes ou mola de NiTi presa ao elo exposto da placa e ao tubo do molar. Pode-se utilizar tanto arcos segmentados como contínuos, e para evitar a vestibularização dos molares durante a aplicação da força indica-se o uso de arco retangular constricto, barra transpalatina ou arco lingual. O autor relata que MAA de até 3mm podem ser corrigidas com a intrusão de molares em apenas um dos maxilares, enquanto que MAA mais significativas devem ser corrigidas com miniplacas nos dois arcos, permitindo, assim, uma maior rotação da mandíbula no sentido anti-horário e mudanças esqueléticas mais significativas. Pode-se concluir que este tipo de má-oclusão pode ser tratada com o uso de miniplacas, com eficácia e eficiência, que servem de ancoragem para intrusão dos dentes posteriores, intruindo-os e acarretando um giro mandibular anti-horário, diminuindo a altura facial inferior e projetando os pogônios de tecidos duro e mole. Uma grande variedade desse problema pode ser tratada por essa técnica, evitando cirurgias ortognáticas ou mesmo diminuindo a complexidade do tratamento de certas condições.

Ileri et al. (2012) com o objetivo de demonstrar o tratamento da MAA utilizaram miniplacas juntamente com tratamento ortodôntico fixo para relatar três casos sobre o assunto. No primeiro caso, os autores relatam o tratamento de um paciente com 13 anos de idade que apresentava uma MAA severa com sobremordida de -4mm e sobressaliência de 0mm. Para isso utilizou-se duas miniplacas apoiadas em osso zigomático, um aparelho cimentado com cobertura de acrílico nos dentes necessitavam da intrusão. Estes blocos foram ligados por meio de arcos palatinos e fio por vestibular que foram utilizados para a aplicação de força. A força total utilizada foi de 400g, após a conclusão da intrusão foi instalado aparelho fixo, e ao fim de todo o tratamento foi recomendado o uso de contenções. Observou-se o completo fechamento da MAA por meio da intrusão do segmento posterior da maxila e verticalização dos incisivos superiores. Após seis meses de acompanhamento não houve recidiva significativa, mas um acompanhamento mais longo deve ser realizado. No segundo caso, uma paciente com 20 anos de idade apresentando MAA leve, com sobressaliência de 2,5mm e sobremordida de -2,6mm. Inicialmente foram utilizadas duas miniplacas e, em seguida, a intrusão dos molares foi feita com molas NiTi, como descrito no primeiro caso, e após a intrusão estar concluída, foi instalado o aparelho ortodôntico fixo e realizadas quatro extrações de pré-molares, os molares intruíram 2,3mm e a MAA foi corrigida às expensas disto. No terceiro relato uma paciente com 20 anos de idade, sobressaliência de 6,5mm e sobremordida de -3mm, o plano de tratamento foi intruir os molares superiores utilizando as miniplacas como descrito no primeiro relato e, em seguida, extrair os 1^{os} pré-molares superiores e o incisivo inferior esquerdo. Como resultado obteve-se 2mm de sobremordida, e foram utilizadas contenções linguais tanto superiores quanto inferiores. Concluiu-se que em todos os casos as intrusões dos molares superiores e a correção da MAA foram conseguidas por meio de fixação zigomática e redução da altura vertical facial. Estes casos demonstram que a ancoragem zigomática

pode ser utilizada para a intrusão de molar e manutenção de ancoragem. As miniplacas podem fornecer intrusão para os dentes posteriores, e, em alguns casos, este procedimento de tratamento pode eliminar a necessidade de cirurgia ortognática.

Akan et al. (2013), utilizando o sistema de ancoragem, tiveram como objetivo avaliar os efeitos da intrusão dos dentes superiores posteriores no sistema dentofacial, na atividade eletromiográfica (EMG) dos músculos mastigatórios e na vibração da ATM. Para isso, a amostra foi composta por 19 indivíduos, com idade média de 17,7 anos; oito destes pacientes foram tratados com extrações e 11 sem extrações. Radiografias cefalométricas em norma lateral, radiografias pôstero-anterior, EMG e eletrovibratográfico (EVG) foram obtidos antes e após a intrusão. Primeiramente foi feita a instalação das miniplacas, após sete dias iniciou-se a intrusão dos dentes, para isso receberam um aparelho fixo intraoral construído a partir de fio 0,9mm redondo e adaptado a 3mm do palato. Este aparelho foi colado nas superfícies oclusais dos dentes superiores posteriores e fixado a ele uma mola helicoidal fechada com força de 400g de força em cada lado. Após um período de, em média, $6,84 \pm 1,64$ meses conseguiu-se a intrusão de, em média, $3,37 \pm 1,21$ mm; em seguida foi instalada a ortodontia fixa. Após o tratamento, observou-se a rotação da mandíbula no sentido anti-horário de $4,16^\circ$; todas as medições demonstraram que a direção do crescimento facial, o ângulo ANB, convexidade e sobressaliência diminuíram. Já o ângulo SNB, a profundidade da face, e sobremordida aumentaram significativamente. Nos registros de EVG e de EMG mostrou que não houve alterações significativas nos exames iniciais e finais. Conclui-se que a intrusão dos dentes posteriores superiores com a ancoragem em osso zigomático e um aparelho intraoral é uma alternativa de tratamento eficaz para a correção da MAA e, dentro das limitações do sistema de registro utilizado, sem efeitos graves nas ATMs e nos músculos mastigatórios.

3 Proposição

Este trabalho tem como objetivo realizar revisão de literatura sobre o tratamento da mordida aberta anterior por meio da intrusão dos dentes posteriores utilizando a ancoragem esquelética.

4 Artigo Científico

Revista a ser submetida: artigo preparado segundo as normas da revista Orthodontics Science and practice.

Fechamento da mordida aberta anterior por meio de intrusão posterior com a utilização de mini-implantes e miniplacas

Anterior open bite closure through posterior intrusion using miniscrews and miniplates

Trabalho elaborado como parte de Monografia para o curso de especialização de Ortodontia do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico.

Daiany Warmeling*

Augusto Ricardo Andrighetto**

*Pós-graduanda em Ortodontia no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico(ILAPEO), Curitiba/PR.

Endereço para correspondência: Rua Joinville, 90; Centro; São Ludgero/SC; CEP: 88730-000; daiany.w@hotmail.com

**Mestre e doutor em Ortodontia pela USP-SP; professor do curso de Ortodontia no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico(ILAPEO), Curitiba/PR.

Fechamento da mordida aberta anterior por meio de intrusão posterior com a utilização de mini-implantes e miniplacas/Anterior open bite closure through posterior intrusion using miniscrews and miniplates

Resumo

A mordida aberta anterior esquelética se constitui num desafio para a ortodontia ainda nos dias atuais. Contudo, com o advento dos mini-implantes e miniplacas, uma nova alternativa de tratamento surgiu pela possibilidade da intrusão dos dentes posteriores. Utilizando este procedimento é possível obter o fechamento da mordida aberta anterior pela rotação anti-horária da mandíbula com conseqüente diminuição da altura facial inferior, reduzindo, assim, o número de pacientes indicados para cirurgia ortognática e simplificando muitos problemas. Baseando-se nos benefícios que a utilização da ancoragem esquelética traz à prática ortodôntica, foi realizada uma revisão de literatura sobre o tratamento da mordida aberta anterior com a utilização de ancoragem esquelética para intrusão posterior. Pode-se concluir que as miniplacas e os mini-implantes são alternativas eficientes para intrusão dos dentes posteriores no tratamento da mordida aberta anterior esquelética. Entretanto, é esperado pequeno grau de recidiva, principalmente no primeiro ano após a correção. E, são necessários mais estudos para avaliar a estabilidade no longo prazo.

Descritores: Procedimentos de Ancoragem Ortodôntica, Mordida Aberta, Ortodontia.

Introdução

A mordida aberta anterior (MAA) caracteriza-se, basicamente, pelo trespasse vertical negativo que ocorre na região anterior, quando os dentes posteriores estão em oclusão². Sua etiologia está associada com fatores genéticos, hábitos bucais deletérios, hábito de sucção digital, interposição e postura lingual, fenda palatina, respiração bucal e atresia maxilar²⁷.

Quando presente na fase da dentição permanente, dentre as diferentes possibilidades de tratamento ortodôntico convencional, os procedimentos mais comuns utilizados para a correção da MAA, estão a extrusão de dentes anteriores usando elásticos intermaxilares, a verticalização e extrusão de incisivos, usando arco edgewise de múltiplas alças (MEAW) e terapia de extrações. No entanto, nenhum destes métodos é totalmente satisfatório devido aos efeitos, nem sempre benéficos, que causam sobre o padrão esquelético e estético, além de a literatura mostrar um alto índice de recidiva²³. Outra possibilidade de tratamento é o reposicionamento da maxila e mandíbula por meio de correção cirúrgica, contudo esta escolha muitas vezes é rejeitada pelo paciente pelo fato de se ter riscos durante o ato cirúrgico, internação prolongada, alto custo e tratamento invasivo complexo²³.

Uma alternativa eficiente para o tratamento da MAA é a intrusão dos dentes posteriores com intuito de promover rotação da mandíbula no sentido anti-horário. Para este fim os mini-implantes e miniplacas são altamente eficientes e por meio destes mecanismos é possível obter o fechamento da MAA e, conseqüentemente, redução da altura facial anterior, evitando-se a intervenção cirúrgica²³. Muitas vezes são alcançados resultados tão satisfatórios quanto os obtidos pela cirurgia ortognática ou até mesmo mais eficazes e atingidos de maneira mais simples¹⁸.

O objetivo do presente estudo foi apresentar revisão de literatura abrangendo o uso de mini-implantes e miniplacas para o tratamento da MAA esquelética.

Revisão de Literatura

Tratamento utilizando mini-implantes

Ohmae et al.²⁰ (2001) tiveram como objetivo determinar o potencial de ancoragem dos mini-implantes, para isso utilizaram cães com alguns implantes com carga e outros sem carga (controle). Os resultados do estudo indicaram intrusão média de 4,5mm, todos os mini-implantes mantiveram-se estáveis, sem qualquer mobilidade ou deslocamento. Houve reabsorção suave nos ápices radiculares e nas regiões de furca, porém esta reabsorção limitou-se somente ao cimento, e a calcificação peri-implantar ao redor dos mini-implantes com carga era igual ou ligeiramente maior do que a dos mini-implantes controle.

Xun, Zeng e Wang³⁰ (2007) tiveram o propósito de avaliar a eficácia de ancoragem do mini-implante no tratamento de MAA, para isso estudaram 12 pacientes com a má-oclusão. Como resultado obteve-se o fechamento do MAA com tempo médio de 6,8 meses, aumento de sobremordida e redução do ângulo do plano mandibular, levando a uma rotação anti-horária da mandíbula com diminuição da altura facial anterior. Nas alterações dentárias observou-se intrusão de molares superiores e inferiores e um pouco de extrusão dos incisivos. Concluiu-se que os mini-implantes proporcionam uma ancoragem estável para intrusão dos molares.

Kuroda et al.¹⁸ (2007b) compararam os resultados do tratamento de MAA severa em pacientes tratados com ancoragem esquelética e tratados por meio de cirurgia

ortognática. Para isso utilizaram na amostra 23 pacientes, 10 foram tratados com ancoragem esquelética (mini-implantes ou miniplacas) e 13 tratados por meio de cirurgia ortognática. Observou-se que o tratamento com ancoragem esquelética foi mais rápido que o tratamento cirúrgico, nos pacientes tratados cirurgicamente os incisivos extruíram. Mesmo assim, não houve diferenças significativas nos resultados dos tratamentos, e pode-se concluir que ambas as modalidades de tratamento alcançaram resultados aceitáveis por meio do aumento da sobremordida e redução da altura facial. No entanto, a ancoragem esquelética não causa extrusão, aumenta a sobremordida e reduz a altura facial inferior por rotação da mandíbula no sentido anti-horário. Portanto, utilizando-se a ancoragem esquelética o tratamento é mais simples e mais útil do que o tratamento por meio de cirurgia.

Baek³ et al. (2010) em seu estudo, analisaram nove pacientes adultos com MAA tratados com mini-implantes, e avaliaram, após três anos, a estabilidade do tratamento. Quanto às recidivas 80% do total das recidivas ocorreram durante o 1º ano de acompanhamento, mas não houve mudança significativa entre o 1º e 3º ano de acompanhamento e o padrão geral de recidivas encontrados neste estudo foram semelhantes aos encontrados quando se realiza um tratamento cirúrgico. Quanto às mudanças dentária a sobremordida aumentou, mas também ocorreu extrusão nos dentes anteriores da maxila durante o tratamento, o que ajudou no aumento da sobremordida. Com este estudo pode-se concluir que: a) mais de 80% das recidivas ocorrem durante o 1º ano de acompanhamento; b) uma quantidade significativa de recidiva da sobremordida ocorre no final do 1º ano de contenção, mas não entre o final do 1º ano e do 3º ano; c) não houve correlação entre a quantidade inicial de mordida aberta, ângulo do plano mandibular, ou altura facial anterior inferior e recidiva da sobremordida pós-tratamento, no entanto, verificou-se uma correlação significativa entre a quantidade de correção da

sobremordida alcançada pelo tratamento e a extensão da recidiva. Por fim, se um método adequado de contenção é aplicado durante o 1º ano aumentaria a estabilidade do tratamento de MAA.

Deguchi et al.⁶ (2011) acompanharam 30 pacientes com MAA, metade da amostra foi tratada por meio de intrusão posterior utilizando mini-implantes (grupo IA) e a outra metade utilizou-se ortodontia convencional (grupo não-IA). Nos resultados pode-se notar que no grupo não-IA a MAA foi corrigida por meio de extrusão dos incisivos, o que resultou na rotação no sentido horário do ângulo do plano mandibular, já no grupo IA a correção se deu por meio da intrusão dos molares o que resultou na rotação anti-horária da mandíbula. Além disso, no grupo IA a análise dos tecidos moles se mostrou mais favorável, houve diminuição da convexidade facial e no ângulo do sulco labial inferior resultando no selamento labial, o que não ocorreu no grupo não-IA. Na fase de contenção no grupo IA foi observada a extrusão dos molares inferiores, portanto o grupo IA apresentou menos estabilidade.

Tratamento utilizando miniplacas

Sherwood, Burch e Thompsom²⁶ (2002) selecionaram 4 pacientes e realizaram um estudo com o objetivo de validar a intrusão de molares em adultos, testar a estabilidade de miniplacas como ancoragem para intrusão de dentes superiores posteriores e registrar as mudanças esqueléticas/dentárias no fechamento da MAA. Como resultado houve sucesso no fechamento da MAA, as alturas faciais anteriores diminuíram com a rotação da mandíbula, o ponto B alterou-se para frente e para cima, não houve nenhum movimento das miniplacas, tanto clínico quanto radiograficamente. Pode-se concluir que as miniplacas

oferecem ancoragem esquelética estável para intrusão de molares, e podem ser utilizadas em adultos.

Sugawara et al.²⁸ (2002) avaliaram 9 pacientes com MAA com o objetivo de analisar as alterações dentoalveolares ocorridas após a intrusão de molares inferiores utilizando como ancoragem miniplacas. As taxas médias de recidivas foram de 27,2% nos 1^{os} molares e 30,3% nos 2^{os} molares, não houve alterações significativas nas alturas das cristas ósseas, coroa clínica ou no comprimento radicular. Quando comparado o efeito das miniplacas com a técnica usando MEAW, as miniplacas conseguiram uma considerável quantidade de intrusão e um mínimo de extrusão dos incisivos enquanto que a técnica MEAW não consegue uma rotação anti-horária da mandíbula e ocasiona considerável extrusão dos incisivos. Concluiu-se que a ancoragem esquelética representa uma maneira válida de intruir os molares inferiores para correção de MAA, no entanto, uma taxa de recidiva de 30% pode ser observada, dessa forma seria recomendável uma sobrecorreção.

Erverdi, Keles e Nanda⁸ (2004) tiveram como objetivo avaliar a eficácia da ancoragem esquelética para intrusão dos dentes posteriores, corrigir a má-oclusão de MAA e avaliar o uso de miniplacas para a ancoragem esquelética, para isso utilizaram uma amostra de 10 pacientes que possuíam MAA. O presente estudo mostrou que 40% da correção foi conseguida com rotação da mandíbula e 60% com extrusão dos incisivos. Concluiu-se que o uso de miniplacas é um procedimento eficaz e cirúrgico minimamente invasivo para corrigir esta má-oclusão.

Faber¹² et al. (2008) tiveram como objetivo apresentar uma metodologia de tratamento da MAA com a utilização de miniplacas como ancoragem, para isso relataram em seu artigo alguns casos clínicos. Segundo os autores, o recurso de ancoragem esquelética representou um grande avanço que se consolidou na ortodontia, tem permitido que tratamentos complexos tornem-se mais simples e previsíveis, além disso, a duração

dos tratamentos diminuí, e cirurgias ortognáticas podem ser evitadas em pacientes que não desejam se submeter a elas. As miniplacas são mais indicadas em situações que necessitam da aplicação de forças ortodônticas mais intensas ou movimentos de vários dentes; são estáveis para resistir a forças ortodônticas nos vários movimentos dentários, apresentam altos índices de sucesso. A biomecânica da correção da MAA com miniplacas se dá pela força vertical intrusiva que é gerada por meio da ligação de elásticos correntes ou mola de NiTi presa ao elo exposto da placa e ao tubo do molar. Pode-se utilizar tanto arcos segmentados como contínuos, e para evitar a vestibularização dos molares durante a aplicação da força indica-se o uso de arco retangular constricto, barra transpalatina ou arco lingual. Pode-se concluir que este tipo de má-oclusão pode ser tratada com o uso de miniplacas, com eficácia e eficiência, que servem de ancoragem para intrusão dos dentes posteriores, intruindo-os e acarretando um giro mandibular anti-horário, diminuindo a altura facial inferior e projetando os pogônios de tecidos duro e mole.

Ileri¹⁴ et al. (2012) com o objetivo de demonstrar o tratamento da MAA utilizaram miniplacas juntamente com tratamento ortodôntico fixo para relatar três casos sobre o assunto. Nos casos utilizou-se duas miniplacas apoiadas em osso zigomático, um aparelho cimentado com cobertura de acrílico nos dentes que necessitavam da intrusão, estes blocos foram ligados por meio de arcos palatinos e fio por vestibular que foram utilizados para a aplicação de força. A força total utilizada foi de 400g, após a conclusão da intrusão foi instalado aparelho fixo. Observou-se o completo fechamento da MAA por meio da intrusão do segmento posterior da maxila e verticalização dos incisivos superiores. Concluiu-se que em todos os casos as intrusões dos molares superiores e a correção da MAA foram conseguidas por meio de fixação zigomática e redução da altura vertical facial. Estes casos demonstram que a ancoragem zigomática pode ser utilizada para a intrusão de molar e manutenção de ancoragem. As miniplacas podem fornecer intrusão

para os dentes posteriores, e, em alguns casos, este procedimento de tratamento pode eliminar a necessidade de cirurgia ortognática.

Discussão

Antes do surgimento da ancoragem esquelética, o tratamento da MAA severa, em adultos, só era possível por meio de cirurgia³⁰. No entanto, alguns pacientes não aceitam bem esta abordagem em função dos riscos, alto custo, internação hospitalar e desconforto pós-operatório^{11,17,23}.

Neste contexto, o uso de ancoragem esquelética para intrusão de dentes posteriores tem se constituído numa eficiente alternativa de tratamento. Esta abordagem é particularmente indicada para pacientes com MAA severa, com má-oclusão Classe I ou Classe II de Angle e face longa. Contrariamente, no caso de má-oclusão Classe III, este procedimento está contraindicado, já que a rotação anti-horária da mandíbula, provocada pela intrusão dos dentes posteriores, deixaria mais desfavorável a relação esquelética e dentária de Classe III, como também o perfil facial do paciente^{6,23,28}.

Ao compararem-se grupos tratados cirurgicamente e por meio de intrusão posterior, utilizando ancoragem esquelética, não foram observadas diferenças significativas no que diz respeito aos resultados finais. No entanto, o tratamento utilizando a ancoragem foi, em média, seis meses mais rápido que o cirúrgico. Foi notado, também, que no grupo de ancoragem houve intrusão dos molares e não houve extrusão dos incisivos. Já no grupo cirúrgico houve a extrusão dos incisivos superiores o que é, muitas vezes, indesejável no tratamento da MAA pelo fato de ser considerado uma abordagem menos estável. Os autores concluíram que utilizando a ancoragem esquelética o tratamento é mais simples¹⁸.

Quanto à discussão do que seria mais estável, se a intrusão dos dentes posteriores ou a extrusão dos dentes anteriores, a maioria dos autores afirma que a intrusão dos molares é mais estável^{16,18,22,27}, porém um estudo mostrou que, ao comparar pacientes tratados com mini-implantes e pacientes tratados por meio da extrusão dos incisivos, não foram observadas diferença significativa na estabilidade, após acompanhamento de dois anos⁶. A estabilidade é bastante questionável quando se permite a extrusão dos incisivos, já que os dentes anteriores já estão sobre-erupcionados como compensação devido à falta de contato com os antagonistas e excessiva altura facial anterior²⁸. Além disso, a extrusão dos incisivos superiores pode resultar na rotação da mandíbula no sentido horário, o que leva o tratamento a resultados desfavoráveis⁶, ao mesmo tempo que pode comprometer o resultado estético²⁸. Porém, cabe ressaltar que a decisão da realização de extrusão anterior e/ou intrusão posterior para o fechamento da MAA depende diretamente do diagnóstico executado. Deve-se considerar, também, quando decidido por utilizar elásticos verticais para a extrusão dos dentes anteriores, os efeitos indesejáveis que este método pode provocar, principalmente se o paciente apresentar face longa.

Quanto à estabilidade do tratamento intruindo dentes posteriores, alguns autores^{16,17,22,23} relataram que após um ano ligeira recidiva da MAA pode ocorrer. Ao encontro disso, Sugawara et al.²⁸ (2002) observaram taxa de recidiva de 30% e recomendam que certo grau de sobrecorreção pode ser necessária. Segundo Baek et al.³ (2010) 80% das recidivas aconteceram no 1º ano de contenção, sem ocorrer mudança significativa entre o 1º e 3º ano de acompanhamento. Sugerem, portanto, que seja adotado um método adequado de contenção durante este período. Resultados diferentes foram observados em outro estudo¹⁴ com apenas seis meses de acompanhamento, onde não foi constatada recidiva, porém os autores sugeriram um maior acompanhamento pós-tratamento. No intuito de diminuir o potencial de recidiva, foi sugerido, maior tempo de

tratamento ativo, bem como a prescrição de exercícios musculares para equilibrar a força funcional, dentro de adequado método de contenção²².

Não foi encontrado consenso na literatura quanto à localização da ancoragem esquelética, se na mandíbula, maxila ou em ambas. Porém, foi sugerido que uso de mini-implantes em ambos os arcos traz grande melhora no perfil facial do paciente¹⁶. Para Faber et al.¹² (2008) a intrusão de molares em apenas um dos arcos é indicado para MAA de até 3mm e, nos casos mais severos, sugerem o emprego de miniplacas nos dois arcos, pois isso permitiria a maior rotação da mandíbula no sentido anti-horário e mudanças esqueléticas mais significativas.

Comparando os dois mecanismos relatados no presente estudo, constatou-se que ambos são eficazes no fechamento da MAA, embora haja vantagens e desvantagens para cada um deles. Os mini-implantes apresentam como vantagens: sua colocação e remoção simples, menor desconforto após a instalação, carga imediata, diversas possibilidades de localização, menor custo e exigência de mínima cooperação do paciente^{10,14,23,30}. Já as desvantagens relatadas são: proximidade com as raízes dos dentes e, às vezes, há a necessidade de nova cirurgia para reposicionamento¹⁰. Dentre as vantagens da utilização das miniplacas estão: formas e tamanhos variados, longo período de experiência no uso destas placas por serem utilizadas como estabilizadores em casos de cirurgias ortognáticas¹⁹, maior estabilidade, sua localização está além do nível dos ápices dentários o que possibilita a movimentação dos dentes em todos os sentidos¹². Dentre as desvantagens estão: necessidade de cirurgia para colocação e remoção, maior custo, maior probabilidade de infecção^{12,27}. Em relação ao momento de aplicação da força pode ser colocada imediatamente após a implantação das miniplacas²⁹, no entanto, é aconselhável aguardar, em média duas semanas para que haja cicatrização da ferida^{11,27}.

Seja a ancoragem realizada utilizando-se miniplacas ou de mini-implantes, a magnitude de força utilizada na intrusão do segmento posterior varia, conforme o autor, entre 100g a 400g^{1,7,9,10,14,17,20-3,30}, dependendo do número de dentes que eram inclusos na mecânica. Quando recomendada a força de 400g foi utilizado um dispositivo com dois blocos de mordida em acrílico, que cobriam toda a oclusal dos dentes a serem intruídos^{1,9,10,14}.

Em relação aos efeitos da intrusão, estudos realizados em animais mostraram não haver danos ao sistema vasculonervoso dos molares inferiores¹⁵, nem ao nervo alveolar inferior⁴. Já em relação ao seio maxilar, foi observado que, com a intrusão dos molares, houve pequeno grau de reabsorção radicular, sem reparo cementário. Contudo, houve remodelação óssea ao redor da raiz intruída no seio⁵.

Em relação à reabsorção radicular, após a intrusão de molares inferiores, observou-se pequena quantidade de reabsorção, entretanto, neste caso, houve reparo cementário⁴. Resultados semelhantes foram observados em outro estudo no qual leve reabsorção ocorreu tanto na região interradicular quanto no ápice dental seguido de formação de cimento reparatório. Os autores concluíram que um período relativamente pequeno de força contínua (150g) causou reabsorção de raiz e, subsequentemente, formação de novo cimento²⁰. Enquanto que outros autores não observaram reabsorção radicular significativa em seus estudos^{11,17,22,28,30}.

Uma das maiores dificuldades relatadas na utilização de miniplacas foi o fato destas serem, necessariamente, instaladas na região vestibular, gerando, assim, um momento vestibular sobre os dentes intruídos¹¹. Esta vestibularização não só prejudica a oclusão posterior como também impede a correção efetiva da MAA devido às interferências criadas entre os dentes superiores e inferiores⁹. Para a solução do problema é recomendada a utilização de barra transpalatina no arco superior; e no arco inferior, além

da contração do arco ortodôntico, há a necessidade de se dar torque lingual nos dentes em questão¹¹. Xun, Zeng e Wang³⁰ (2007) complementam que a barra transpalatina deve ser posicionada num afastamento de cerca de 5mm do palato para não haver interferência no processo de intrusão.

Com o mesmo propósito, foi sugerido que a barra seja utilizada, também, para os 2^{os} molares²². Outra alternativa relatada na literatura para se prevenir o referido efeito colateral, seria o uso de aparelho Hyrax instalado já com parafuso aberto e, havendo necessidade, poderia se fazer o fechamento do parafuso para neutralizar esta inclinação⁷. Nos casos onde o referido aparelho já se faz necessário para correção da atresia maxilar, o mesmo pode ser utilizado, também, para evitar a vestibularização dos molares^{9,23}.

Em relação à forma de contenção utilizada após a correção da MAA pela intrusão dos dentes posteriores, houve diferentes opiniões tanto no quesito tempo, quanto no tipo. Baek et al.³ (2010) recomendaram a utilização de contenção fixa superior e inferior, de canino a canino nos casos sem extração e de pré-molar a pré-molar, nos casos com extração, bem como contenção removível, também, em ambos os arcos, utilizadas 24 horas por dia nos primeiros seis meses, e apenas à noite, após este período. Já Faber et al.¹² (2008) utilizaram contenção inferior fixa 3x3 e para o arco superior foram entregues duas contenções removíveis, uma convencional para uso diurno e outra com grade palatina para uso noturno nos seis primeiros meses. Após este período os autores recomendaram apenas o uso noturno. Já, Ileri et al.¹⁴ (2012) utilizaram contenções fixas, para ambos os arcos e, no inferior, de canino a canino, enquanto que Park, Know e Know²¹ (2004) utilizaram contenção fixa inferior e contenção móvel superior.

No que diz respeito à condição das articulações temporomandibulares (ATMs) após a intrusão posterior, observou-se que a cabeça da mandíbula sofre um deslocamento vertical para o interior da fossa mandibular¹³. Já, Kuroda et al.¹⁷ (2007a) ao apresentarem

relato de caso de paciente com disfunção temporomandibular (DTM), tratado com mini-implantes, constataram diminuição dos sinais e sintomas, mas não levaram em consideração aspectos intra-articulares, e Akan et al.¹ (2013) concluíram que o tratamento da MAA utilizando ancoragem pode ser conseguida sem efeitos deletérios nas ATMs e nos músculos mastigatórios.

Portanto, a maioria dos autores concorda que o fechamento da MAA com a intrusão dos dentes posteriores é um procedimento eficiente na correção da MAA severa, provocando diminuição da altura facial anterior, com rotação da mandíbula no sentido anti-horário^{1,7,9-12,4,16-18,21-3,26,30}. Entretanto, mais estudos devem ser feitos para avaliar a estabilidade da correção em longo prazo, bem como para o desenvolvimento de protocolo de contenções adequadas.

Conclusões

1. As miniplacas e mini-implantes são alternativas eficientes para intrusão dos dentes posteriores no tratamento da mordida aberta anterior esquelética.
2. É esperado pequeno grau de recidiva, principalmente, no primeiro ano após a correção.
3. São necessários mais estudos para avaliar a estabilidade no longo prazo.

Abstract

The skeletal anterior open bite is a challenge for orthodontics even nowadays. However, with the advent of miniscrews and miniplates, a new alternative of treatment arose by the possibility of intrusion of posterior teeth. Through this procedure it is possible to obtain the closure of the anterior open bite by the counterclockwise rotation of the mandible with consequent reduction of lower facial height, thus reducing the number of patients referred for orthognathic surgery and simplifying many problems. Based on the benefits that the use of skeletal anchorage brings to orthodontic practice, we intend, with this work, to conduct a literature review on the treatment of the anterior open bite using skeletal anchorage for posterior intrusion. It can be concluded that the miniplates and miniscrews are effective alternatives to the intrusion of posterior teeth in the treatment of skeletal anterior open bite. Nevertheless, it is expected small degree of relapse, especially in the first year after the correction. Since it is a recent method of treatment, further studies are needed to evaluate the long-term stability.

Descriptors: Orthodontic Anchorage Procedures, Open Bite, Orthodontics.

Referências Bibliográficas

1. Akan S, Kocadereli I, Aktas A, Taşar F. Effects of maxillary molar intrusion with zygomatic anchorage on the stomatognathic system in anterior open bite patients. *Eur J Orthod.* 2013;35(1):93-102.
2. Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Almeida MR, Ferreira FPC, Pizan A, Insabralde CMB. Displasias verticais: mordida aberta anterior – tratamento e estabilidade. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2003;8(4):91-119.
3. Baek MS, Choi YJ, Yu HS, Lee KJ, Kwak J, Park YC. Long-term stability of anterior open-bite treatment by intrusion of maxillary posterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138(4):396.e1-9.
4. Daimaruya T, Nagasaka H, Umemori M, Sugawara J, Mitani H. The influences of molar intrusion on the inferior alveolar neurovascular bundle and root using the skeletal anchorage system in dogs. *Angle Orthod.* 2001;71(1):60-70.

5. Daimaruya T, Takahashi I, Nagasaka H, Umemori M, Sugawara J, Mitani H. Effects of maxillary molar intrusion on the nasal floor and tooth root using the skeletal anchorage system in dogs. *Angle Orthod.* 2003;73(2):158-66.
6. Deguchi T, Kurosaka H, Oikawa H, Kuroda S, Takahashi I, Takano-Yamamoto T. Comparison of orthodontic treatment outcomes in adults with skeletal open bite between conventional edgewise treatment and implant-anchored orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(4):S60-8.
7. Erverdi N, Tosun T, Keles A. A new anchorage site for the treatment of anterior open bite: zygomatic anchorage case report. *World J Orthod.* 2002;3(2):147-53.
8. Erverdi N, Keles A, Nanda R. The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. *Angle Orthod.* 2004;74(3):381-90.
9. Erverdi N, Usumez S, Solak A. New generation open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod.* 2006;76(3):519-526.
10. Erverdi N, Usumez S, Solak A, Koldas T. Noncompliance open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod.* 2007;77(6):986-90.
11. Faber J, Berto PM, Anchieta M, Salles F. Tratamento de mordida aberta anterior com ancoragem em miniplacas de titânio. *Rev Dental Press Estét.* 2004;1(1):87-100.
12. Faber J, Morum TFA, Leal S, Berto PM, Carvalho CKS. Miniplacas permitem tratamento eficiente e eficaz da mordida aberta anterior. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2008;13(5):144-57.
13. Horliana RF. Posição da cabeça da mandíbula à tomografia computadorizada por feixe cônico em adultos com mordida aberta anterior tratados ortodonticamente com auxílio de mini-implantes [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia, 2010.
14. Ileri Z, Karacam N, Isman E, Kalayci A, Sari Z. Moderate to severe anterior open-bite cases treated using zygomatic anchorage. *J World Fed Orthod.* 2012:e147-56.
15. Konno Y, Daimaruya T, Iikubo M, Takahashi I, Sugawara J, Sasano T. Morphologic and hemodynamic analysis of dental pulp in dogs after molar intrusion with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(2):199-207.
16. Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T. Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *Angle Orthod.* 2004;74(4):558-67.
17. Kuroda S, Sugawara Y, Tamamura N, Takano-Yamamoto T. Anterior open bite with temporomandibular disorder treated with titanium screw anchorage:

- evaluation of morphological and functional improvement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007a;131(4):550-60.
18. Kuroda S, Sakai Y, Tamamura N, Deguchi T, Takano-Yamamoto T. Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults: Comparison with orthognathic surgery outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007b;132(5):599-605.
 19. Melo ACM, Shimizu RH, Silva MAD, Andrighetto AR. Utilização de ancoragem esquelética no tratamento ortodôntico. In: Shimizu RH, Andrighetto AR, Melo ACM, Silva MAD, Silva SU, Shimizu IA, et al. *Ancoragem esquelética em ortodontia.* São Paulo: Santos; 2013;p.17-38.
 20. Ohmae M, Saito S, Morohashi T, Seki K, Qu H, Kanomi R, 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.* 2001;119(5):489-97.
 21. Park HS, Kwon TG, Kwon OW. Treatment of open bite with microscrew implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(5):627-36.
 22. Park HS, Kwon OW, Sung JH. Nonextraction treatment of an open bite with microscrew implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130(3):391-402.
 23. Park YC, Lee HA, Choib NC, Kimb DH. Open bite correction by intrusion of posterior teeth with miniscrews. *Angle Orthod.* 2008;78(4):699-710.
 24. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. *Ortodontia contemporânea.* 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007.
 25. Reis MJ, Pinheiro CN, Malafaia M. Mordida aberta anterior: relato de caso clínico. *Rev Clin Ortodon Dental Press.* 2007;6(4):88-96.
 26. Sherwood KH, Burch JG, Thompson WJ. Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122(6):593-600.
 27. Sherwood K. Correction of skeletal open bite with implant anchored molar/bicuspid intrusion. *Oral Maxillofacial Surg Clin North Am.* 2007;19(3):339-50.
 28. Sugawara J, Baik UB, Umemori M, Takahashi I, Nagasaka H, Kawamura H, et al. Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system(SAS) for open bite correction. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2002;17(4):243-53.
 29. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115(2):166-74.

30. Xun C, Zeng X, Wang X. Microscrew anchorage in skeletal anterior open-bite treatment. *Angle Orthod* 2007;77(1):47-56.

5 Referências

1. Akan S, Kocadereli I, Aktas A, Taşar F. Effects of maxillary molar intrusion with zygomatic anchorage on the stomatognathic system in anterior open bite patients. *Eur J Orthod*. 2013;35(1):93-102.
2. Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Almeida MR, Ferreira FPC, Pizan A, Insabralde CMB. Displasias verticais: mordida aberta anterior – tratamento e estabilidade. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2003;8(4):91-119.
3. Andrighetto AR, Silva SU, Silva RD, Shimizu IA. Mecânica ortodôntica com dispositivos de ancoragem esquelética – controle vertical: intrusão de molares e incisivos. In: Shimizu RH, Andrighetto AR, Melo ACM, Silva MAD, Silva SU, Shimizu IA, et al. *Ancoragem esquelética em ortodontia*. São Paulo:Santos; 2013;p.139-154.
4. Baek MS, Choi YJ, Yu HS, Lee KJ, Kwak J, Park YC. Long-term stability of anterior open-bite treatment by intrusion of maxillary posterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;138(4):396.e1-9.
5. Carrillo R, Buchang PH, Opperman LA, Franco PF, Rossouw PE. Segmental intrusion with mini-screw implant anchorage: a radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;132(5):576.e1-6.
6. Daimaruya T, Nagasaka H, Umemori M, Sugawara J, Mitani H. The influences of molar intrusion on the inferior alveolar neurovascular bundle and root using the skeletal anchorage system in dogs. *Angle Orthod*. 2001;71(1):60-70.
7. Daimaruya T, Takahashi I, Nagasaka H, Umemori M, Sugawara J, Mitani H. Effects of maxillary molar intrusion on the nasal floor and tooth root using the skeletal anchorage system in dogs. *Angle Orthod* 2003;73(2):158-66.
8. Deguchi T, Kurosaka H, Oikawa H, Kuroda S, Takahashi I, Takano-Yamamoto T. Comparison of orthodontic treatment outcomes in adults with skeletal open bite between conventional edgewise treatment and implant-anchored orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;139(4):S60-8.
9. Erverdi N, Tosun T, Keles A. A new anchorage site for the treatment of anterior open bite: zygomatic anchorage case report. *World J Orthod*. 2002;3(2):147–53.
10. Erverdi N, Keles A, Nanda R. The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. *Angle Orthod*. 2004;74(3):381-90.
11. Erverdi N, Usumez S, Solak A. New generation open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod*. 2006;76(3):519-26.

12. Erverdi N, Usumez S, Solak A, Koldas T. Noncompliance open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod.* 2007;77(6):986-90.
13. Faber J, Berto PM, Anchieta M, Salles F. Tratamento de mordida aberta anterior com ancoragem em miniplacas de titânio. *Rev Dental Press Estét.* 2004;1(1):87-100.
14. Faber J, Morum TFA, Leal S, Berto PM, Carvalho CKS. Miniplacas permitem tratamento eficiente e eficaz da mordida aberta anterior. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2008;13(5):144-57.
15. Horliana RF. Posição da cabeça da mandíbula à tomografia computadorizada por feixe cônico em adultos com mordida aberta anterior tratados ortodonticamente com auxílio de mini-implantes [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia;2010.
16. Ileri Z, Karacam N, Isman E, Kalayci A, Sari Z. Moderate to severe anterior open-bite cases treated using zygomatic anchorage. *J World Fed Orthod.* 2012:e147-56.
17. Kaku M, Kawai A, Koseki H, Abedini S, Kawazoe A, Sasamoto T, et al. Correction of severe open bite using miniscrew anchorage. *Aust Dent J.* 2009;54(4):374-80.
18. Konno Y, Daimaruya T, Iikubo M, Takahashi I, Sugawara J, Sasano T. Morphologic and hemodynamic analysis of dental pulp in dogs after molar intrusion with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(2):199-207.
19. Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T. Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *Angle Orthod.* 2004;74(4):558-67.
20. Kuroda S, Sugawara Y, Tamamura N, Takano-Yamamoto T. Anterior open bite with temporomandibular disorder treated with titanium screw anchorage: evaluation of morphological and functional improvement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007a;131(4):550-60.
21. Kuroda S, Sakai Y, Tamamura N, Deguchi T, Takano-Yamamoto T. Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults: Comparison with orthognathic surgery outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007b;132(5):599-605.
22. Melo ACM, Zimmermann LL, Chiavini PCR, Balaver ES, Leal HA, Thomé G. O uso de miniimplantes como ancoragem ortodôntica - planejamento ortodôntico/cirúrgico. *Rev Clin Ortodon Dental Press.* 2007;5(6):21-8.
23. Ohmae M, Saito S, Morohashi T, Seki K, Qu H, Kanomi R, 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.* 2001;119(5):489-97.

24. Park HS, Kwon TG, Kwon OW. Treatment of open bite with microscrew implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(5):627-36.
25. Park HS, Kwon OW, Sung JH. Nonextraction treatment of an open bite with microscrew implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130(3):391-402.
26. Park YC, Lee HA, Choib NC, Kimb DH. Open bite correction by intrusion of posterior teeth with miniscrews. *Angle Orthod.* 2008;78(4):699-710.
27. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. *Ortodontia contemporânea.* 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan;2007.
28. Ramos AL, Zange SE, Terada HH, Hoshina FT. Miniplacas de ancoragem no tratamento da mordida aberta anterior. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2008;13(5):134-43.
29. Reis MJ, Pinheiro CN, Malafaia M. Tratamento da mordida aberta anterior: relato de caso clínico. *Rev Clin Ortodon Dental Press.* 2007;6(4):88-96.
30. Sherwood KH, Burch JG, Thompson WJ. Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122(6):593-600.
31. Sherwood K. Correction of skeletal open bite with implant anchored molar/bicuspid intrusion. *Oral Maxillofacial Surg Clin North Am.* 2007;19(3):339-50.
32. Sugawara J, Baik UB, Umemori M, Takahashi I, Nagasaka H, Kawamura H, et al. Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2002;17(4):243-53.
33. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115(2):166-74.
34. Xun C, Zeng X, Wang X. Microscrew anchorage in skeletal anterior open-bite treatment. *Angle Orthod* 2007;77(1): 47-56.

6 Anexo

Normas de submissão da revista Orthodontic Science and Practice.

Disponível em: <http://www.editoraplena.com.br/orthoscience/normas-de-publicacao>