

Trabalho de Conclusão de Curso

**O uso de mini-implantes como ancoragem
ortodôntica.**

Sérgio Schlickmann



**Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Odontologia**

Sérgio Schlickmann

O uso de mini implantes como ancoragem ortodôntica

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Cirurgião-Dentista”, e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 06 de Outubro de 2011.

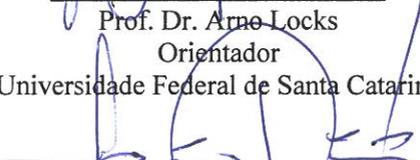


Prof. Dr. Graziela De Luca Canto
Coordenador do Curso

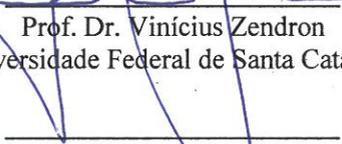
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Arno Locks
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. Vinicius Zendron
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. César Benfatti
Universidade Federal de Santa Catarina

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Sérgio Schlickmann

**O USO DE MINI-IMPLANTES COMO ANCORAGEM
ORTODÔNTICA**

Trabalho apresentado à Universidade
Federal de Santa Catarina, como
requisito para a conclusão do Curso de
Graduação em Odontologia
Orientador: Prof. Dr. Arno Locks

Florianópolis
2011

Sérgio Schlickmann

O uso de mini implantes como ancoragem ortodôntica

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Cirurgião-Dentista”, e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 06 de Outubro de 2011.

Prof. Dr. Graziela De Luca Canto
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Arno Locks
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Vinícius Zendron
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. César Benfatti
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico à minha família e irmãos, pois estes sempre estiveram ao meu lado, dando o apoio necessário para a minha formação pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Arno Locks, mestre e amigo que me orientou e ensinou passos da Ortodontia e ancoragem ortodôntica.

Ao Dr. Leonardo Bez, que sempre me motivou e estava pronto a me ajudar no que precisasse para a conclusão deste trabalho.

Aos meus pais e irmãos, pelo amor e dedicação.

À Marina Teixeira Martins, que neste tempo esteve sempre comigo me apoiando e motivando.

E a todos aos amigos e pessoas que contribuíram de alguma forma para a conclusão deste trabalho.

De tudo, ficaram três coisas: a certeza de que ele estava sempre começando, a certeza de que era preciso continuar e a certeza de que seria interrompido antes de terminar.

Fernando Sabino, (1923-2004)

RESUMO

A ancoragem ortodôntica é decisiva para o sucesso do tratamento ortodôntico, onde dispositivos intra e extra bucais servem como recursos a serem utilizados pelo profissional. Os dispositivos extra bucais dependem muito da colaboração do paciente quanto ao seu uso, podendo atrasar ou comprometer o sucesso do tratamento. Dispositivos intra bucais apresentam sucesso superior aos extras bucais, pois são de maior conforto para o paciente e não dependem da colaboração quanto ao seu uso, porém o paciente deve ter cuidados especiais quanto a higienização da região do mini implante instalado. Quanto à instalação dos mini implantes, é um procedimento cirúrgico simples, podendo ser instalado em diversas áreas do osso alveolar, sendo a cicatrização fácil e sua remoção não apresenta grandes dificuldades. Este trabalho apresentará através de revisão de literatura uma abordagem sobre aparelhos extra e intra bucais como ancoragem ortodôntica convencional e relata principalmente sobre a ancoragem ortodôntica com o uso de mini implantes, apresentando o que são os mini implantes, design e características, seleção e instalação, como é sua aplicação e suas diversas aplicações clínicas.

Palavras-chave: Mini implantes, ancoragem ortodôntica, ortodontia.

ABSTRACT

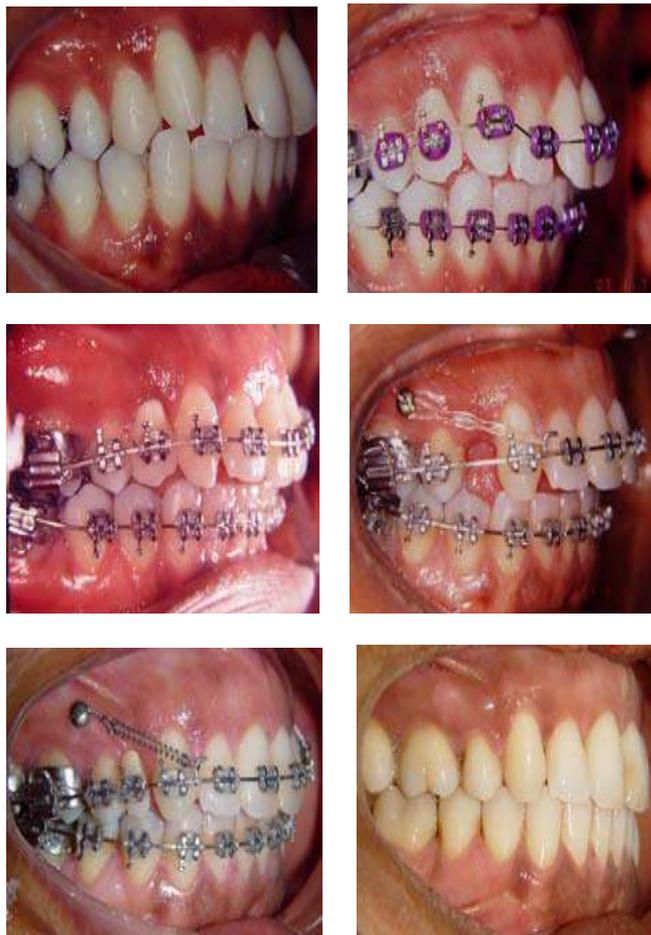
The orthodontic anchorage is crucial to the success of orthodontic treatment, where intra and extra-oral devices serve as resources to be used by the professional. The extra oral devices rely heavily on patient compliance to their use, may delay or jeopardize the success of treatment. Intra-oral devices have hit above the extra-oral, because they are most comfortable for the patient and do not depend about their use, but the patient must take special care regarding the hygiene of the region of the mini implant installed. As for the installation of mini implants is a simple surgical procedure, can be installed in various areas of the alveolar bone, and healing and easy removal presents no major difficulties. This papers presents a literature review through a discussion of extra and intra-oral appliances such as orthodontic anchorage and reports mainly on conventional orthodontic anchorage using mini implants, showing what are the mini implants, and design features, selection and installation, as is its application and its application and its various clinical applications.

Keywords: Mini implants, orthodontic anchorage, orthodontics.

SUMÁRIO

1)	INTRODUÇÃO.....	17
2)	OBJETIVOS.....	19
3)	REVISÃO DE LITERATURA.....	21
3.1	Ancoragem Ortodôntica Convencional.....	21
3.1.1	Barra Transpalatina.....	21
3.1.2	Aparelho extra-bucal.....	23
3.1.3	Máscara facial.....	24
3.1.4	Aparelho de Kloehn.....	25
3.2	Ancoragem Ortodôntica com o uso de mini-implante.....	27
3.2.1	O que são mini implantes.....	27
3.2.2	Mini implantes: Design e características.....	27
3.2.3	Sítios de colocações dos mini implantes.....	29
3.2.4	Seleção e instalação dos mini implantes.....	35
3.2.5	Como é a aplicação dos mini implantes.....	39
3.2.6	Osseointegração dos mini implantes.....	41
3.2.7	Cuidados que devem ser tomados.....	42
3.2.8	Sucesso e insucesso.....	45
3.2.9	Higiene periimplantar.....	46
3.2.10	Aplicações clínicas.....	47
3.2.10.1	Retração de dentes anteriores.....	47
3.2.10.2	Mesialização de molares.....	52
3.2.10.3	Intrusão.....	54
3.2.10.4	Distalização de molares.....	61
3.2.10.5	Correção de mordida cruzada posterior.....	65
3.2.10.6	Correção de mordida aberta anterior.....	69
3.2.10.7	Região palatina.....	71
3.2.11	Que forças aplicar.....	72
3.2.12	Remoção dos mini implantes.....	73
3.2.13	Complicações.....	73
4)	DISCUSSÃO.....	75
5)	CONCLUSÃO.....	79
6)	REFERÊNCIAS	81

Fig. 27: Fotos do caso retração ântero-superior.



MARASSI et al. (2008) afirmaram que um dos principais e possíveis locais de instalação do mini-implante no arco superior com o objetivo de retração anterior com ancoragem direta, seria na região de processo alveolar vestibular entre os primeiros molares e os segundos pré-molares. Pode ser utilizado também para ancoragem indireta, ligando-se o mini-implante aos segundos pré-molares. Em casos em que este sítio não estiver disponível pela falta de espaço entre as raízes (para

mini-implantes de 1,5mm de diâmetro, sugere-se um espaço mínimo de 2,5mm entre as raízes) ou à curvaturas aumentadas da raiz mesiovestibular do primeiro molar superior, em casos de exodontia dos segundos pré-molares, sugere-se avaliar a espessura da crista óssea mesial ao molar e, caso não haja espaço favorável, indica-se uma outra opção de instalação, como no: Processo alveolar palatino entre os primeiros e segundos molares; Processo alveolar vestibular entre os primeiros e segundos molares; Região de tuberosidade maxilar; Entre as raízes vestibulares dos primeiros molares permanentes; e na Sutura palatina mediana.

Intensidade de força para retração anterior

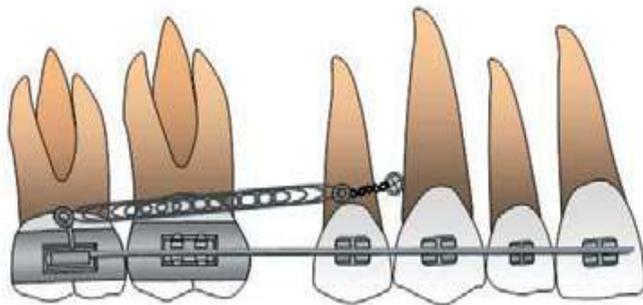
A força empregada difere da retração inicial de caninos e retração anterior. Na retração inicial de caninos, varia de 50g (PARK, 2008) a 100g (THIRUVENKATACHARI, 2006), enquanto na retração anterior varia de 150g a 200g (PARK, 2004), sendo que forças mais intensas entre 200 a 300g também resultam em sucesso sem comprometimento da raiz ou periodonto.

3.2.10.2 – Mesialização de molares

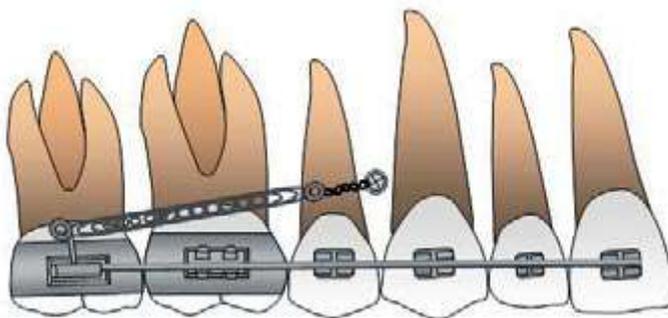
Para a mesialização, os mini implantes devem ser inseridos entre o canino e primeiro pré-molar ou entre primeiro e segundo pré-molares, por vestibular (**Fig. 29**). É recomendada, porém, sempre que possível, a instalação de mini implantes também por palatino ou lingual para que, durante a mesialização dos elementos dentários, tenha-se maior controle de rotações. Quando necessária a colocação de mini implantes por lingual, na mandíbula, se houver presença de torus, esta seria a área mais indicada (KYUNG et al. 2003).

Fig. 28: Ilustração do uso do mini implantes entre canino e primeiro pré-molar para a mesialização de molares:

A: ativação do sistema



B: molares mesializados



JANSON et al. (2008) consideraram que alguns pontos devem ser considerados na mecânica do movimento para a mesialização dos molares para o sucesso do tratamento. Para que haja movimento de corpo durante a mesialização dos molares, antes de iniciá-la, deve-se fazer a verticalização dos molares. Após a verticalização, inicia-se o movimento, que pode ser conduzido por fios redondos ou retangulares de calibres reduzidos, pois este movimento não necessitará de controle de torque vestibulo-lingual e também facilita o deslizamento do braquete no fio. Há uma tendência de inclinação dos molares durante o movimento,

portanto, adota-se um protocolo de ativação que consiste na ativação mesial, durante 3 ou 4 meses, com intervalos de 2 meses, nos quais o dente é, novamente verticalizado, por meio de recolagem dos tubos ou dobras nos fios. Os autores consideram importantíssimo, quando for planejado este tipo de movimento, que todas as opções disponíveis devem ser expostas ao paciente, para que ele possa, junto com o profissional, fazer sua melhor escolha, ponderando custos financeiros, tempo de tratamento e previsibilidade dos resultados.

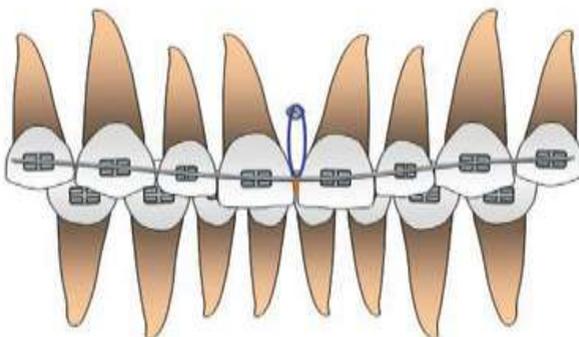
3.2.10.3 – Intrusão

Intrusão de Incisivos

Segundo ARAÚJO et al. 2006, os mini implantes são especialmente úteis para a intrusão dos incisivos, quando o paciente apresenta ausências de muitas unidades posteriores.

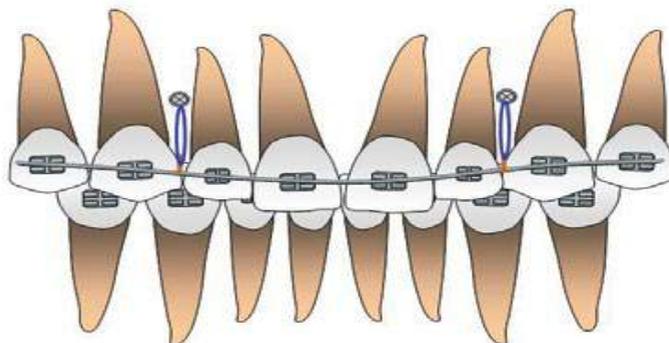
A posição ideal para a instalação dos mini implantes com a finalidade de intruir incisivos dependerá da inclinação destes. Em casos com incisivos verticais ou retro-inclinados, como na Classe II, segunda divisão de Angle, pode-se utilizar um único mini implante na linha média próximo à espinha nasal anterior, como mostra a ilustração abaixo. Para a intrusão de incisivos inferiores, o mini implante deve ser posicionado o mais baixo possível, entre os centrais (COSTA et al. 1998).

Fig. 29: Posicionamento do mini implante para intrusão de incisivos superiores, entre incisivos centrais.



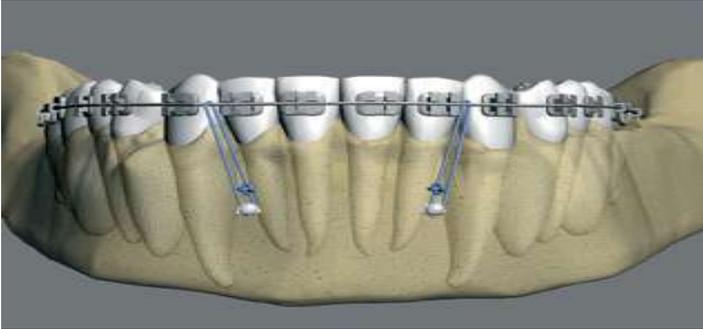
Nesta posição, a linha de força passará bem à frente do centro de resistência do conjunto, gerando um efeito de intrusão e proclinação das unidades dentárias superiores e inferiores. Caso não se queira a projeção destas unidades, seja no arco superior ou inferior, podem-se utilizar dois mini implantes, posicionando-os entre centrais e laterais, ou entre laterais e caninos, fazendo com que a linha de ação da força passe mais próxima do centro de resistência do conjunto formado pelos dentes que estão sendo movimentados (CARANO et al. 2005 e KANOMI, 1997).

Fig. 30: Posicionamento do mini implante para intrusão de incisivos superiores, entre incisivos laterais e caninos.



Segundo CARANO et al. (2005), para a intrusão de incisivos inferiores que possuem uma boa inclinação axial e não se deseja alterá-la, deve-se fazer com que a linha de ação de força passe o mais próximo possível do centro de resistência do conjunto de dentes que serão movimentados. Para isto, sugere-se utilizar dois mini implantes, um de cada lado, posicionados entre os incisivos laterais e os caninos. (Fig. 31).

Fig. 31: Mini implantes posicionados entre o incisivo lateral e o canino para a intrusão dos incisivos inferiores sem alterar a inclinação axial dos dentes.



Intensidade de Força para intrusão de dentes anteriores

Recomenda-se forças suaves de aproximadamente 15g a 25g para cada dente (OHNISHI et al. 2005).

Intrusão de dentes posteriores

A intrusão de molares é, talvez, o movimento mais difícil de conseguir ortodonticamente. Para a intrusão de uma ou mais unidades do mesmo lado do arco, são necessários pelo menos dois mini implantes, sendo um por vestibular e outro por palatino. (**Fig. 32**). A aplicação de força tanto por vestibular quanto por palatino tem por objetivo conseguir a intrusão, controlando-se, ao mesmo tempo, a inclinação das unidades. Podem-se utilizar, ainda, caso se queira a intrusão de um número maior de dentes, três ou quatro mini implantes, estrategicamente distribuídos (BAE e KYUNG, 2006, MARASSI, 2005) (**Fig. 33**).

Fig. 32: Ilustração de mini implantes posicionados por vestibular e palatino para intrusão de molares. Elásticos em cadeia unindo acessórios fixados na coroa e no mini implante de cada lado, ativam o sistema.

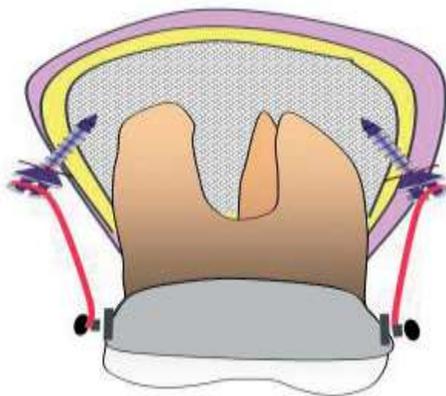
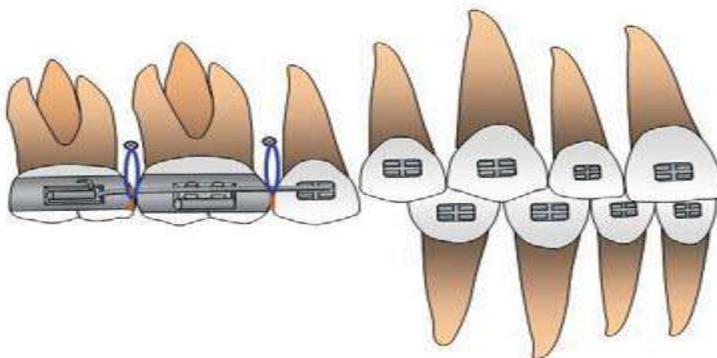
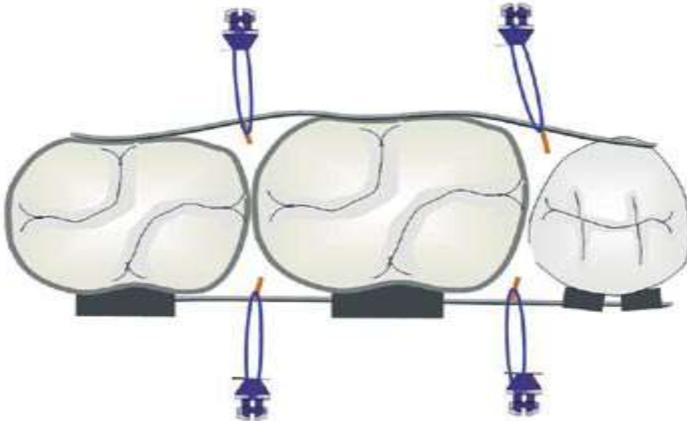


Fig. 33: Ilustração do posicionamento de mini implantes para a intrusão de um grupo de dentes posteriores.

A) Visão vestibular



B) Visão oclusal

DAIMARUYA et al. (2001) observou os efeitos na intrusão de molares em cães, através de exames radiográficos, verificando a osseointegração dos parafusos e reabsorções das raízes. Os autores obtiveram como resultados que os molares inferiores intruíram 3,4 mm em aproximadamente 7 meses, através de mini-placas fixadas com parafusos no osso vestibular e parafusos no osso lingual num período de 3 meses para serem ativados com forças intrusivas entre 100 e 150 gramas. Foi observado que não houve danos aos tecidos perimplantares, como também obtiveram uma boa osseointegração do parafuso, sem alterações inflamatórias.

OHMAE et al. (2001) realizaram um trabalho avaliando clinicamente e histologicamente mini implantes na intrusão de molares de cães para determinar o potencial da ancoragem do mini implante de titânio ortodôntico. Depois de 6 semanas, uma força intrusiva de 150 gramas foi aplicada entre os implantes interradiculares nos locais vestibulares e linguais. Após 12 a 18 semanas de intrusão ortodôntica, os animais foram mortos e suas mandíbulas dissecadas foram preparadas para a observação histológica. Os resultados indicaram que os terceiros pré molares mandibulares intruíram 4.5 mm em média. Após 12 a 18 semanas da aplicação da força, ocorreu uma reabsorção suave no ápice das raízes. Os mini implantes permaneciam estáveis durante o movimento ortodôntico do dente sem mobilidade ou deslocamento. Os achados morfométricos indicaram que a calcificação do osso

periiimplantar nos implantes carregados era igual ou ligeiramente maior do que aqueles dos controles. Além disso, 6 dos 36 mini implantes foram removidos após o movimento do dente, e foram removidos facilmente com uma chave de fenda. Como conclusão, os autores afirmam que mini-implantes são ferramentas eficazes para a ancoragem na intrusão ortodôntica.

PARK, KYUNG e SUNG (2002) relataram um caso clínico de um paciente de 14 anos de idade, o qual apresentava um segundo molar inclinado mesialmente sobre a raiz do primeiro molar, utilizando um mini-implante de 1,2 mm de diâmetro por 8 mm de comprimento colocado na área retromolar distal ao segundo molar. Para evitar lesão, usaram 50g da força ortodôntica, após 8 meses houve a verticalização do segundo molar. Os autores concluíram que os mini-implantes foram estáveis durante o tratamento, demonstrando uma ancoragem absoluta durante o tratamento e observando a facilidade de movimentação dos segundos molares intruindo, extruindo ou verticalizando sem efeitos negativos nos dentes anteriores.

PAIK, WOO e BOYD (2003) realizaram tratamento em adulto para intruir os dentes posteriores utilizando como ancoragem mini-implantes de 1,6 mm de diâmetro por 8 mm de comprimento com aplicação de força de intrusão entre 150 e 200 gramas por parafusos posicionados em palato ligado por barra transpalatina, relatando a estabilidade dos mini-implantes na área de sutura palatina, e sugerindo os mini-implantes como alternativa para alguns pacientes como um método promissor. Ao contrário de outros autores, o parafuso é inserido mais posterior na região palatal o que reduz a possibilidade de atingir estruturas anatômicas críticas tais como raízes dentais, o nervo incisivo e artérias palatais. Usaram também mini-implantes posicionados entre os primeiros e segundos molares em área vestibular ideal para retração anterior.

YAO et al. (2004) apresentaram caso clínico de um paciente do sexo feminino, 31 anos de idade o qual possuía extrusão do primeiro e segundo molares superiores esquerdo. Os autores usaram implantes como ancoragem esquelética com finalidade de eliminar a necessidade de o paciente usar o arco extra-oral (headgear) para futuros implantes dos dentes antagonistas perdidos. Como resultado, mostraram que as respostas biológicas dos dentes e das estruturas ósseas circunvizinhas pareceram normais e aceitáveis após a intrusão dos dentes molares.

COPE e HERMAN (2005) apresentaram o “Ortho Implant”, o qual foi desenvolvido especialmente para a ancoragem ortodôntica. Este mini implante tem 1.8 mm de diâmetro e 6, 8 e 10 mm de comprimento. Essas dimensões permitem a inserção destes implantes em vários sítios intrabucais, que permitem uma ancoragem estável para o tratamento de muitas maloclusões. A colocação e a remoção do “Ortho Implant” são tecnicamente fáceis e podem ser realizadas por um ortodontista. São raras as complicações que estes mini implantes podem ocasionar e quando isto acontece normalmente se dá nos tecidos moles que estão ao redor do implante.

YAMAMOTO e KURODA (2007) demonstraram através de um estudo a utilização de mini implantes de titânio como ancoragem ortodôntica na intrusão de molares de 2 pacientes com assimetrias faciais e plano oclusal inclinado. Em um paciente de 16 anos do sexo masculino, que apresentava desvio mandibular e plano oclusal inclinado, foi tratado com a combinação do uso de mini implantes de titânio para ancoragem ortodôntica e uma osteotomia vertical do ramo mandibular. Um mini implante foi colocado no osso alveolar e a tração ortodôntica começou imediatamente após o ato cirúrgico utilizando-se da cadeia elástica. Após 5 meses, os molares tinham intruídos 3 mm e suas assimetrias tinham sido melhoradas. Como conclusão, os autores indicam o uso destes mini implantes como ancoragem porque é um método menos invasivo, envolve menor estresse psicológico do paciente, tem menor custo e o pós-operatório é menos desconfortável se comparado com cirurgias mandibulares. A utilização destes mini implantes de titânio para a intrusão de molares é uma alternativa boa para a correção de plano oclusal inclinado e assimetrias faciais.

ARAÚJO et al. (2008) mostram que quando o planejamento para a correção de mordida aberta envolve intrusão de dentes posteriores, estes podem ser uni ou bilateralmente, dependendo do caso. Relataram um paciente em fase de crescimento, onde utilizou-se um mini-implante por vestibular e outro por palatino, em ambos os lados. Como os dentes, na região posterior, apresentavam correto nivelamento, a força de intrusão foi aplicada em arcos contínuos. Ainda salientam que em algumas situações é recomendável a fixação de um segmento de arco nas faces palatina dos dentes, para evitar o contato dos elásticos ou molas, utilizados para a intrusão, com a mucosa do palato. Outra alternativa seria a instalação de mini-implantes só por vestibular. Neste

caso, para o controle do torque dos dentes que serão intruídos, sugere-se utilizar, na maxila, uma barra transpalatina afastada do palato na mesma quantidade de milímetros planejada para a intrusão e, na mandíbula, uma barra lingual afastada dos incisivos. Para os autores, o posicionamento dos mini-implantes deve ser o mais apicalmente possível, tanto no arco superior, quanto no inferior, respeitando os limites da mucosa ceratinizada, para um maior sucesso no movimento de intrusão dental. O mini-implante serviu como um excelente meio de ancoragem para fazer a intrusão de molares e posteriores correções de mordidas abertas.

Intensidade da força de intrusão de dentes posteriores

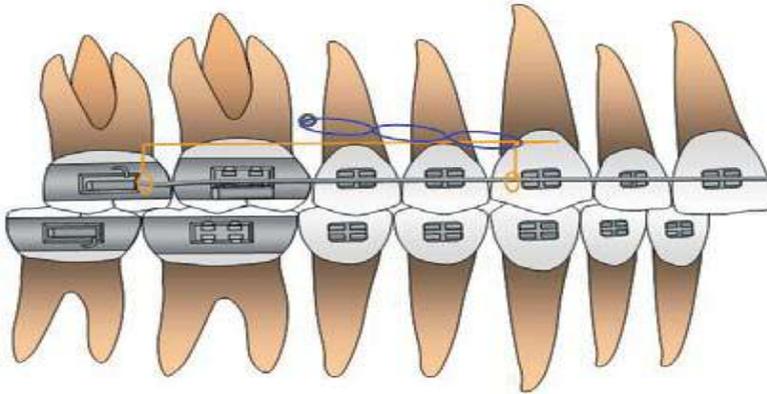
A força empregada para a intrusão de molares varia de 150g a 400g (YAO et al. 2004 e PAIK et al. 2003) em cada ponto de apoio de força, porém, forças maiores, entre 600 a 900g, já foram utilizadas sem conseqüências indesejáveis (CARANO et al. 2005).

3.2.10.4 – Distalização de dentes posteriores

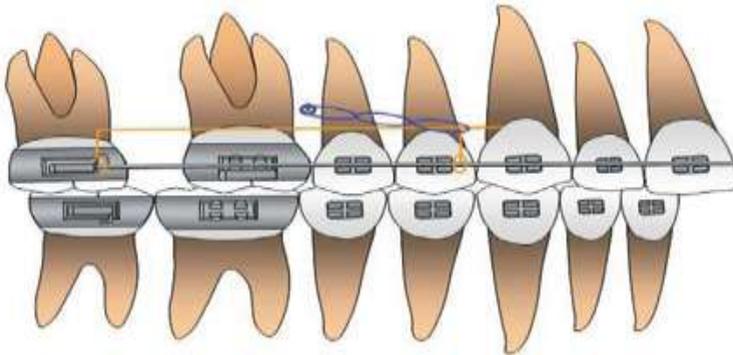
A necessidade de distalização de molares é extremamente freqüente na clínica ortodôntica, sendo normalmente utilizada para a correção de maloclusões de Classe II e Classe III de Angle, sem lançar mão de extrações dentárias. O posicionamento dos mini implantes entre o segundo pré molar e o primeiro molar seria uma boa opção para este tipo de movimentação, sendo necessário utilizar-se *sliding jigs* ou molas abertas para transferir a força para uma região mais posterior (CHUNG et al. 2004). (**Figs. 34A e 34B**).

Figs A e B: Ilustração da utilização de mini implantes para a distalização de molares através de *sliding jigs* e elastômeros em cadeia.

34A



34B



Na grande maioria dos casos, a distalização de molares é seguida da retração dos dentes anteriores à eles, tornando-se necessária a remoção dos mini implantes para dar sequência ao tratamento. Para a distalização de pré-molares e caninos pode-se programar a instalação dos aparelhos auxiliares convencionais como recurso de ancoragem ou, se necessário, proceder inserção de novos mini implantes entre primeiros e segundos molares (ARAÚJO, 2006).

TOSUN TOSUN, KELES e ERVERDI (2002) avaliaram um protocolo cirúrgico não invasivo através dos resultados do tratamento em curto prazo. Neste protocolo foi proposto um guia cirúrgico

tridimensional para evitar possíveis erros durante a colocação dos implantes palatinos. Radiografias cefalométricas laterais com guias maxilares foram feitas. Uma marcação esférica de metal foi feita no ponto mais alto da guia de resina acrílica. O objetivo desta guia era calcular a ampliação da radiografia para avaliar as dimensões ósseas exata e um ponto de referência sagital. Após a avaliação radiológica da morfologia óssea do palato, era determinado um caminho para a colocação do implante. O implante foi colocado na região para-mediana, para aumentar a retenção óssea, e para fugir do tecido conjuntivo. Nenhum implante foi perdido ao longo do tratamento ortodôntico. Nenhuma perda de ancoragem foi vista durante a distalização do molar.

SUGAWARA et al. (2004) realizaram uma ancoragem esquelética com a utilização de implantes e placas na maxila e na mandíbula com o objetivo de ancoragem ortodôntica absoluta, apresentando a possibilidade de mover distalmente os molares inferiores com este sistema, corrigir a sobremordida, assimetria dental sem extração de pré-molares e protrusão maxilar. Foram avaliados 15 pacientes distalizando 29 molares inferiores com sucesso.

SUNG et al. (2006) apresentaram muitos casos clínicos sobre a ancoragem ortodôntica com o uso de mini-implantes para a correção de maloclusões. Relataram um caso de um paciente do sexo masculino com idade de 13 anos, o qual foi diagnosticado ser de Classe I esquelética e Classe II dentária, apresentando apinhamentos dentais em ambos os arcos. Este paciente tinha um perfil facial reto, uma mordida profunda e apinhamento moderado no arco superior. O plano de tratamento previa a movimentação distal dos segmentos posteriores do arco superior. O tempo estimado de tratamento seria de 16 meses. Mini-implantes Osteomed Co., 1,2 mm de diâmetro, 8 mm de comprimento foram inseridos entre as raízes dos segundos pré-molares e dos primeiros molares superiores. Molas de níquel titânio foram ativadas dos mini-implantes aos bráquetes dos caninos superiores. A força distal contínua aplicada aos segmentos posteriores provocou uma inclinação distal de todos os dentes póstero-superiores, como também uma inclinação vestibular mínima dos dentes anteriores. Pelo fato de o paciente ser jovem, durante o tratamento houve um significativo crescimento maxilar e mandibular. Os autores concluíram que a movimentação distal dos elementos posteriores seria mais efetiva e benéfica para o paciente do que utilizar extrações dentárias.

Em outro caso semelhante, SUNG et al. (2006) relataram uma paciente do sexo feminino, 24 anos de idade, com diagnóstico Classe I esquelética e Classe II dentária, com apinhamentos em ambos os arcos. Como plano de tratamento foi previsto a distalização dos segmentos pósterio-superiores através de uma ancoragem com mini-implantes Dentes Inc., 1,3 mm de diâmetro, afilado, 7 mm de comprimento, os quais foram fixados entre as raízes dos segundos pré-molares e primeiros molares superiores, com um tempo de tratamento previsto de 26 meses. As molas de níquel titânio foram utilizadas entre os bráquetes dos segundos pré-molares e primeiros molares superiores. Após a distalização dos molares, o mini-implante esquerdo foi fixado lateralmente ao segundo pré-molar. Os autores destacam que assim como os pré-molares superiores, os dentes anteriores podem ser retraídos sem que os mini-implantes toquem as raízes dos segundos pré-molares. É importante o profissional deixar fixados os mini-implantes mantendo-se numa direção diagonal e que o paciente apresente um volume suficiente de osso alveolar vestibular. Concluiu-se que com esta técnica não houve uma alteração facial significativa em função da distalização dos molares, porém houve um tempo de tratamento mais prolongado.

YAMADA et al. (2009) realizaram um trabalho com o objetivo de avaliar os efeitos no uso interradicular de mini implantes como ancoragem ortodôntica para a distalização de molares superiores em um tratamento sem extrações dentárias. Em sua pesquisa, foram avaliados 24 molares superiores que foram distalizados através de mini implantes que estavam colocados entre as raízes do segundo pré-molar e o primeiro molar em uma angulação de 20 a 30 graus com o longo eixo do dente. Os dentes eram avaliados através do uso de cefalogramas laterais e modelos de gesso. Como resultado, os autores conseguiram distalizar 2,8 mm com uma inclinação distal de 4,8 graus e intruídos 0,6 mm. Os incisivos foram distalizados 2,7 mm com uma inclinação palatal de 4,3 graus. Extruções de molares e rotação mandibulares não foram observados em nenhum paciente. Concluiu-se que mini implantes inseridos em região inter-radicular na maxila realizaram a distalização de molares com sucesso, sem necessitar da colaboração do paciente e sem efeitos colaterais indesejáveis como vestibularização dos incisivos, rotação anti-horária da mandíbula ou reabsorção radicular.

3.2.10.5 – Correção de mordida cruzada posterior

Para a correção da mordida cruzada posterior, os mini implantes devem ser posicionados da seguinte forma: para a correção da mordida cruzada lingual, utiliza-se um mini implante por vestibular na maxila e outro por lingual na mandíbula (**Fig. 35**); para a correção de mordida cruzada vestibular, utiliza-se um mini implante no palato e outro por vestibular na mandíbula (**Fig. 36**). Desta forma evita-se o efeito extrusivo e a necessidade de colaboração do paciente. Caso apenas uma unidade dentária esteja com sua inclinação axial incorreta, utiliza-se um ou dois mini implantes no lado contrário à inclinação. Este recurso pode também representar uma opção para correção da inclinação vestibular dos segundos molares superiores, sem efeito de extrusão, mesmo que estes não estejam em mordida cruzada (**Fig. 37**).

Fig. 35: Ilustração da correção de mordida cruzada posterior lingual:

A: Mini implantes instalados por vestibular na maxila e lingual na mandíbula, e

B: Mordida cruzada corrigida, após ação dos elásticos.

A

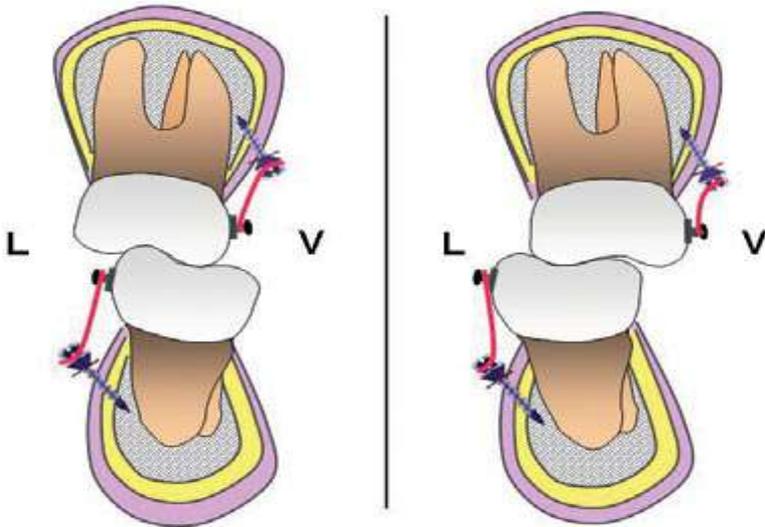


Fig. 36: Ilustração da correção de mordida cruzada posterior vestibular:

A: mini implantes instalados no palato e vestibular mandíbula, e

B: mordida cruzada corrigida, após ação dos elásticos.

A

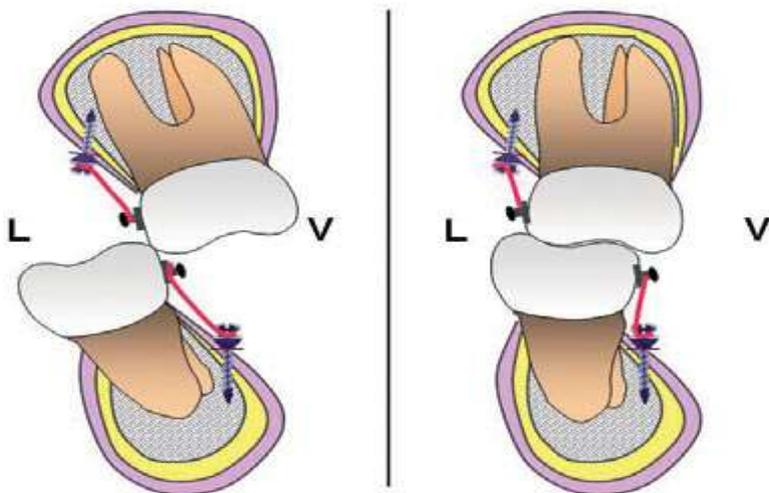
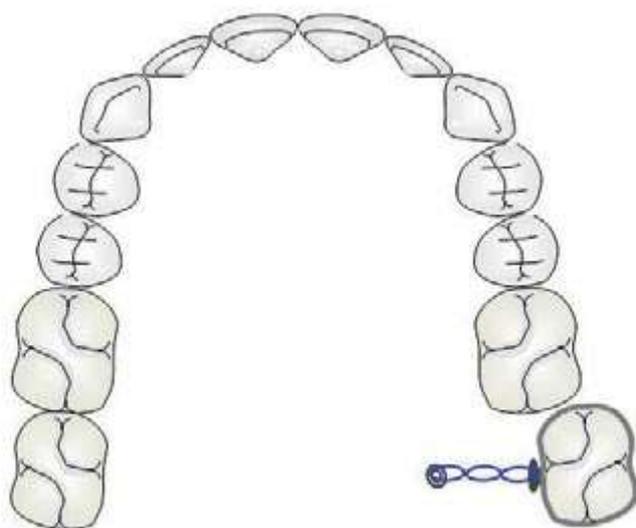


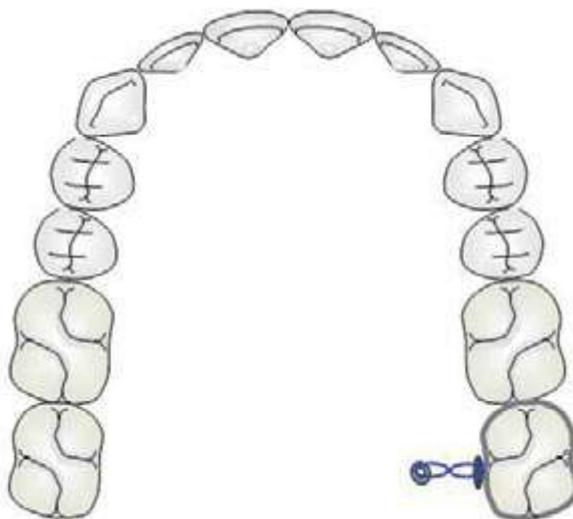
Fig. 37: Ilustração de correção da inclinação do segundo molar superior.

A: um implante instalado no palato, e

B: a unidade bem posicionada no arco, após a ação do elástico em cadeia.



A)

B)

3.2.10.6 -Correção de mordida aberta anterior

KURODA, KATAYAMA e TAKANO-YAMAMOTO (2004) em seu trabalho relataram o uso de implantes de 2,3 mm de diâmetro por 14 mm de comprimento, inseridos bilateralmente no processo zigomático na mandíbula no osso alveolar vestibularmente em mordida aberta severa, relatando que nesses casos é difícil estabelecer uma ancoragem absoluta com mecânicas ortodônticas tradicionais. Após a colocação de implantes de titânio implantados na maxila e na mandíbula, uma força de intrusão foi fornecida com correntes elásticas por 13 meses, e após um tratamento ativo de 19 meses os primeiros molares intruíram aproximadamente 3,0 mm cada, e uma boa oclusão foi conseguida, relatando que os parafusos de titânio são úteis para intrusão de molares em casos de mordida aberta anterior.

Para a correção de mordida aberta anterior e apinhamentos, SUNG et al. (2006) demonstraram através de um caso clínico o que poderia ser feito com a ancoragem de dentes posteriores. A paciente de 20 anos de idade apresentava Classe II esquelética e dentária,

sobressaliência acentuada, mordida aberta, apinhamento severo, desvio de linha média. No plano de tratamento foram planejadas as extrações dos dentes 14, 24, 35, 45, e inserção de mini-implantes entre as raízes dos primeiros e segundos molares em ambas as arcadas bilateralmente. Fios elastoméricos foram utilizados entre os mini-implantes e os arcos ortodônticos principais para a intrusão dos molares. Para girar o plano oclusal mandibular em uma direção anti-horária foram utilizados elásticos verticais e um aparelho extra-bucal de puxada alta do tipo J hook. Percebeu-se após o tratamento a diminuição do ângulo do plano mandibular devido à verticalização e intrusão dos molares. Para pacientes com mordida aberta e ângulo mandibular aberto, os autores salientam a maior facilidade de tratamento, utilizando-se de mini-implantes posteriores em ambas as arcadas para a intrusão de molares.

KURODA et al. (2007) realizaram a correção de uma mordida aberta esquelética com o uso de mini implantes em uma paciente de 19 anos que também apresentava sintomas de distúrbios temporomandibulares. Esta paciente apresentava mordida aberta de 4,0 mm e aumento do terço inferior da face aumentado. Os implantes de titânio foram inseridos na mandíbula, e foi feita a intrusão forçada com o uso de elásticos durante 6 meses. Depois de 36 meses de tratamento, os primeiros molares inferiores tinham sido intruídos 3,0 mm e a oclusão da paciente tinha sido corrigida. A retrognatia e o perfil convexo da paciente foram melhorados com a rotação da mandíbula e através de uma genioplastia com redução vertical. Depois do tratamento, os sinais e sintomas da disfunção temporomandibulares tinham sido reduzidas e houve melhora na oclusão e função da paciente. A ancoragem através de mini implantes de titânio na intrusão de molares para correção de severas mordidas abertas é uma boa opção para a melhora da função, oclusão e estética facial destes pacientes.

VILLELA et al. (2008) apresentaram um caso clínico da correção de mordida aberta anterior através da intrusão de dentes posteriores com o uso de mini-implantes autoperfurantes de titânio. A paciente de 24 anos, com diagnóstico de maloclusão Classe II de Angle com mordida aberta anterior e relações de caninos alteradas. O planejamento cirúrgico consistia em exodontia do elemento dental 14, para a correção da relação dos caninos e para o fechamento da mordida aberta anterior com rotação anti-horária da mandíbula. Os mini-implantes autoperfurantes foram instalados entre as raízes vestibulares dos primeiros molares superiores,

que apresentavam-se divergentes e inviabilizaram a instalação entre o primeiro molar e o segundo pré-molar ou entre o primeiro e segundo molar. Foram instalados apicalmente à linha muco-gengival e com pequena angulação para permitir o movimento de intrusão do molar. Por palatino 4 mini-implantes foram instalados na mesial e distal da raiz palatina do primeiro molar superior para o controle tridimensional dos molares durante a intrusão. A força de intrusão foi aplicada por vestibular e por palatino com o arco contínuo e resultou numa intrusão dos dentes posteriores superiores com rotação anti-horária da mandíbula e conseqüente fechamento da mordida aberta anterior. Concluiu-se que houve alterações positivas, tanto na oclusão como na face e de um bom relacionamento das modificações dento - esqueléticas. Os autores afirmam que o uso dos mini-implantes autoperfurantes simplificou os precedimentos cirúrgicos e clinicamente tem se mostrado bastante eficientes.

SINGER, HENRY e ROSENBERG (2000) sugeriram a colocação de 2 implantes Branemark de 3,75 mm de diâmetro por 7 mm de comprimento em região zigomática bilateralmente em uma menina de 12 anos para uma má oclusão de classe III. Os implantes osseointegraram em 6 meses e foi feita tração elástica de 400g. Em 8 meses o resultado foi alcançado. Concluindo que esta técnica oferece uma alternativa rápida para pacientes com má oclusão de classe III.

3.2.10.7 – Região Palatina

GRACCO et al. (2008) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a espessura tridimensional na região do palato através do uso da tomografia computadorizada *cone beam* para determinar a melhor localização para a inserção de mini implantes. No estudo foram selecionados 162 indivíduos com idades entre 10 e 44 anos (80 homens e 82 mulheres). Como resultado, os pesquisadores concluíram que a parte mais espessa do palato é a região anterior e na sutura. Na região posterior do palato, a sua espessura diminui, porém ainda é uma região que pode ser instalados mini implantes. Os cirurgiões devem avaliar e instalar mini implantes com diâmetros e comprimentos apropriados para a determinada região do palato.

3.2.11 – Que forças aplicar

Segundo CONSOLARO et al. (2008) a quantidade de força inicial deve ser entre 150 gramas e 200 gramas, preferencialmente mensurada com o dinamômetro, para se evitar sobrecarga. Poderá ser aumentada até 350 gramas, relevando-se sempre a qualidade do osso, como a espessura da cortical e a densidade óssea.

PARK et al. (2001) relataram a implantação de mini-implantes num tratamento de classe I esquelética com bi-protrusão para retrair os dentes anteriores na maxila e mandíbula, verticalizando e intruindo os molares inferiores em paciente do sexo feminino com 28 anos, e relacionamento de canino e molar classe I, porém com uma inclinação acentuada vestibular de incisivos superiores e inferiores. O tratamento foi planejado com extração dos primeiros pré-molares superiores e inferiores. Após as extrações inseriram mini-implantes de 1,2 mm de diâmetro e 6 mm de comprimento no osso alveolar entre as raízes dos segundos pré-molares superiores e primeiros molares, com aplicação de força distal de 200g. Depois de 2 meses foram implantados no osso mandibular mini-implantes de 1,2 mm de diâmetro e por 6 mm de comprimento no osso alveolar entre as raízes dos primeiros e segundos molares. A aplicação de força começou 2 semanas após a inserção com elásticos ligados ao mini-implante e o fio. Após 11 meses houve uma grande melhora no perfil, e o tratamento foi concluído num período de 18 meses. Os mini-implantes usados neste caso eram pequenos suficientes para evitar danos as raízes, entretanto, os parafusos foram implantados em um ângulo de 60 graus entre os dentes. Concluindo que o tratamento com mini-implantes tem diversas vantagens.

PARK et al. (2003) avaliaram casos em que havia necessidade de intrusão de dentes posteriores devido à perda de seu antagonista e implantaram mini-implantes com forças controladas. Puderam avaliar periodicamente através de exames radiográficos os efeitos de reabsorções nas raízes. Os autores demonstraram em um caso clínico, usando uma força de 150 gramas a 200 gramas para intruir molar com 2 mini-implantes implantados no osso palatino e uma mini-placa implantada por vestibular no osso zigomático e controle periódico de radiografias periapicais, conseguiu uma intrusão suficiente no prazo de 8 meses e o paciente obteve espaço oclusal suficiente para tratamento com implantes protéticos no arco antagonista. Através de avaliações

radiográficas os autores preconizam 200 a 300 gramas de força para intrusão de dentes posteriores em maxila com 3 raízes obtendo 0,5 mm a 1 mm de intrusão ao mês sem alteração, sem perda de vitalidade e sem reabsorções nas raízes.

3.2.12 – Remoção dos mini-implantes

KIM et al. (2006) demonstrou um método convencional para a remoção de mini implantes ortodônticos, com a diminuição dos riscos de injúrias aos tecidos moles. A técnica é simples, feito com o uso de uma chave ou um alicate do tipo Howe, o mini implante é girado em torno de 1 a 1,5 volta no sentido anti-horário para tirar o torque inicial sobre o parafuso. Com uma broca esférica de tungstênio usada em caneta de baixa rotação, faz-se o restante da remoção do mini implante, diminuindo os riscos de lesões sobre os tecidos moles. Esta técnica foi aceita e é muito utilizada pelos ortodontistas.

JANSON (2008) descreve a remoção dos mini implantes como simples na maioria dos casos, sendo realizada sem a necessidade de anestesia, desrosqueando o parafuso. Como não há osseointegração completa, há pouca resistência. Se o paciente apresentar alguma sensibilidade, aplica-se anestésico tópico ao redor do parafuso, diminuindo o incômodo.

3.2.13 – Complicações

Como qualquer procedimento cirúrgico, as complicações podem ocorrer. Dentre elas, a de maior potencial é o contato do mini implante com a raiz do dente. Alguns trabalhos indicam que o risco de perda do dente ou mesmo uma reabsorção externa é baixo, levando-se em consideração que uma lesão no ligamento periodontal de até 2mm é naturalmente rápida. (ANDREASEN, 1980, TSUKIOSHI, 1999), apud PARK et al. (2004).

4. DISCUSSÃO:

A utilização de mini-implantes como forma de ancoragem para diversos tratamentos ortodônticos tem sido enfatizada por muitos autores, apresentando suas inúmeras vantagens à ancoragem convencional (LEE, PARK e KYUNG (2001), PARK et al, (2001), GIACONTTI et al (2003), RITTO e KYUNG (2004), LABOISSIÈRE et al. (2005), ARAÚJO et al. (2006)).

A avaliação e planejamento do ortodontista junto ao cirurgião são de extrema importância para o sucesso da instalação dos mini-implantes. O caso clínico, a seleção da quantidade e locais de inserção dos mini-implantes, verificando as direções dos vetores de força em relação ao centro de resistência dos dentes e o encaminhamento do paciente ao cirurgião é de função do ortodontista, onde este avaliará a possibilidade ou não de instalar nestes locais os mini-implantes BEZERRA (2004), MARASSI (2005).

Os implantes convencionais que foram usados com sucesso por PARK, KWON e SUNG (2004), FÁVERO, BROLLO e BRESSAN (2002), para substituir os dentes ausentes causavam grandes desconfortos ao paciente devido à severidade da cirurgia, do desconforto de cicatrização inicial e da dificuldade de higiene oral que eram proporcionados a estes pacientes. Para MARASSI et al. (2005) o mini-implante para ancoragem ortodôntica deve ser pequeno suficiente para ser colocado em área de osso alveolar, sendo um procedimento cirúrgico simples e com cicatrização rápida, o que está de acordo com ARAÚJO (2006) e BEZERRA (2004), os quais comprovaram uma eficiência maior no uso de mini-implantes como ancoragem ortodôntica ao contrario dos implantes convencionais, graças a maior facilidade no procedimento cirúrgico e pós-cirúrgico.

Os mini-implantes ortodônticos devem apresentar algumas características as quais os diferenciem de reabilitações protéticas, como: ser de fácil inserção e fácil remoção, tamanho reduzido, poder ser utilizado em diversas mecânicas ortodônticas, baixo custo e resistência às forças ortodônticas, passíveis de receberem cargas imediatas RITTO e KYUNG (2004), LABOISSIÈRE (2005), MELSEN e VERNA (2005), MARASSI (2008), para obter uma satisfação e aceitação maior por parte dos pacientes.

Uma avaliação clínica, com palpação digital do vestibulo e uma avaliação radiográfica da região planejada para a instalação servem para verificar a disponibilidade óssea para a instalação dos mini implantes (ARAÚJO, 2006). Segundo KYUNG et al.(2003), NASCIMENTO et al. (2006) e PARK et al. (2003), VILLELA et al. (2004), o cirurgião deve seguir um protocolo, e para orientação deve ser confeccionado um fio de latão de 0,6 mm de espessura, passando através do ponto de contato entre as unidades dentárias , com extensão na direção apical, representando uma referência para o correto posicionamento do mini implante. É importante a realização de radiografia periapical final da região com o objetivo de verificar se a colocação do mini implante foi realizada corretamente (KYUNG et al. 2003).

A dificuldade da instalação de dispositivos na cabeça dos parafusos era um dos grandes inconvenientes segundo OHMAE et al. (2001), LEE, PARK e KYUNG (2001). Foram desenvolvidos mini implantes ortodônticos, os quais acomodavam melhor os tecidos moles adjacentes como também a instalação dos acessórios ortodônticos à cabeça do parafuso PARK, KYUNG e SUNG (2002).

Para a instalação dos mini implantes na maxila, o local de eleição destinado à retração das unidades anteriores, é entre o segundo pré-molar e o primeiro molar por vestibular, enquanto na mandíbula é entre o primeiro e segundo molar também por vestibular (PARK (2002) e SUGUINO (2006)). Outra opção seria instalá-lo entre o primeiro e segundos molares, sendo que esta área, em muitos casos, não apresenta espaço suficiente entre as raízes (POGGIO, 2006).

Para a intrusão de incisivos inferiores, os mini implantes são posicionados na sínfise mandibular, pela mandibular, entre os incisivos centrais (SUNG, 2007). Para CARANO (2005), o local ideal para a inserção dos mini implantes com este objetivo, devem os mini implantes ser instalados na região vestibular da mandíbula entre o canino e o incisivo lateral, de ambos os lados, para que haja uma intrusão em massa dos incisivos, sem que ocorra alteração da inclinação axial dos dentes.

A remoção dos mini implantes é considerada simples na maioria dos casos, sem grandes complicações e sem necessidade de anestesia. Há casos de pacientes apresentarem a região sensível onde foi implantado os mini implante e há necessidade de anestésico tópico no local, para diminuir o incômodo (JANSON, 2008). KIM et al. (2006)

descrevem uma técnica para a remoção do mini implante com o uso de uma chave manual e alicate tipo Howe. O mini implante é girado em torno de 1 a 1,5 volta para tirar o torque inicial sobre o parafuso e com uma broca esférica em baixa rotação, faz-se o restante da remoção do mini implante, diminuindo assim, os riscos de injúrias sobre os tecidos moles.

5. CONCLUSÃO:

A ortodontia ao longo dos anos evoluiu de forma positiva com a chegada dos mini-implantes, contribuindo para diversos tipos de tratamentos ortodônticos através da ancoragem ortodôntica.

Os mini-implantes sendo utilizados na forma, no tamanho, no local de inserção corretos e com pacientes criteriosamente selecionados para o devido tratamento, apresentam grande eficácia para procedimentos de ancoragem, simplificando assim a mecânica ortodôntica.

Aparelhos extra-orais e dispositivos mais complexos estão deixando de serem utilizados e cada vez menos a colaboração do paciente é requerida, exceto da higiene oral, a qual é imprescindível para o sucesso do tratamento.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALMEIDA, M.R.; ALMEIDA, R.R.; ALMEIDA, P.R.R. **Barra palatina modificada: Intrusão de molares**. Rev. Clin. Orton. Dental Press. v.3. n.3. p.16-25, 2004.

ANDREASSEN, J.O. **A time related study of periodontal healing and root resorption activity after replantation of mature permanent incisors in monkeys**. Sweed Dent., n. 4, p. 101-110, 1980.

ARAÚJO, E.A.; ARAÚJO, C.V. **Non-surgical approaches to Class III malocclusions treatment**. Rev. Dent. Press Orton. Facial. v. 13, n. 6. Maringá, Nov/Dec. 2008.

ARAÚJO, T.M et al. **Ancoragem esquelética em ortodontia com mini-implantes**. Rev. Dental Press Orton. Ortop. Facial, Maringá, v. 11, n. 4, p.126-156, jul./ago. 2006.

ARAÚJO, T.M.; NASCIMENTO, M.H.A.; FRANCO F.C.M.; BITTENCOURT M.A.V. – **Intrusão dentária utilizando mini-implantes**. Rev. Dental Press Orton. Ortop. Facial. v.13, n.5, p. 36-48, set/out. 2008.

BAE, S.M.; KYUNG, H.M.; **Mandibular molar intrusion with miniscrew anchorage**. J. Clin. Orthod., Boulder, v. 40, n. 2, p. 107-108, Feb. 2006.

BARBI, A.M. **Tratamento Ortodôntico e Ortopédico do Padrão II: Relato de Caso**. Curso de Especialização em Ortodontia do HGeSP. São Paulo, 2010.

BARBOSA, J.A.; SUZUKI, H.; CARAM, C.S.B. **Barra Transpalatina – uma alternativa na correção da rotação de molar e da classe II na dentadura mista**. Rev. Clin. Orton. Dental Press., v.4, n.1. p. 42-56. Fev/Mar 2005.

BARBOSA, J.Á.; CARAM, C.S.B.; ARSATI, Y.; TAVANO, O.; MIYAMURA, Z.Y. **Controle Vertical do Processo Dento Alveolar**

com o Uso da Barra Transpalatina. R.G.O. v 51, n. 4. P. 267-298, Outubro, 2003.

BEZERRA, F. et al. **Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos de titânio. Planejamento e protocolo cirúrgico.** Implant News, v.1, n.6, p.469-475, nov./dez.2004.

BURSTONE, C.J.; MANHARTSBERGER, C. **Precision lingual arches. Passive applications.** J. Clin. Orthod., v. 22, n. 7, p. 444-451, July, 1988.

CARANO, A. et al. **Clinical applications of the miniscrews anchorage system.** J. Clin. Orthod., Boulder, v.39, n.1, p.9-42, Jan. 2005.

CHUNG, K. R.; KIM S.H.; KOOK Y.A. **The C-Orthodontic micro-implant.** J. Clin. Orthod., Boulder, v. 38, n. 9, p. 478-486, Sept. 2004.

CONSOLARE, A.; SANT'ANA, E.; FRANCISCHONE, C.E.; CONSOLARO, M.F.; BARBOSA, B.A. **Mini-implantes: pontos consensuais e questionamentos sobre o seu uso clínico.** Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial., Maringá, v. 13, n. 5, p. 20-27, set/out, 2008.

COPE, J.B.; HERMAN, R. **Miniscrew Implants: IMTEC Mini Ortho Implants.** Semin. Orthod., v.11, p. 32-39, 2005.

COPE, J.B. **Temporary Anchorage devices in Orthodontics: a paradigma shift.** Semin. Orthod., v.11, p.3-9, 2005.

COSTA, A.; RAFFAINI, M.; MELSEN, B. **Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report.** Int. J. Adult Orthod. Orthogn. Surg., v.13, p. 201-209, 1998.

CRISMANI, A.G. et al. **Palatal Implants: The Straumann Orthosystem.** Semin Orthod, v. 11, p. 16-23, 2005.

DAIMARUYA, T. et al. **The influences of molar intrusion on the inferior alveolar neurovascular bundle and root using the skeletal anchorage system in dogs.** Angle Orthod., Appleton, v. 71, n. 1, p. 60-70, Feb. 2001.

FAVERO, L.; BROLLO, P.; BRESSAN, E. **Orthodontic Anchorage with specific fixture: related study analysis.** Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., St. Louis, v. 122, n. 1, p. 84-94, July 2002.

GIANCOTTI, A. et al. **Miniscrew treatment of ectopic mandibular molars.** J. Clin. Orthod., Boulder, v. 37, n. 7, p. 380-383, July 2003.

GRACCO, A.; LOMBARDO, L.; COZZANI, M.; SICILIANI, G. **Quantitative cone-beam computed tomography evaluation of palatal bone thickness for orthodontic miniscrew placement.** Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., v. 134, p. 361-369, 2008.

HU, K.S.; KANG, M.K.; KIM, T.W.; KIM, K.H.; KIM, H.J. **Relationship between dental roots and surrounding tissues for orthodontic miniscrew installation.** Angle Orthod., v.79, p. 37-45, 2009.

JANSON, M. et al. **Mesialização de molares com ancoragem em mini-implantes.** Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial. v.13, n.5, p. 88-94, set./out. 2008

JANSON, M. **Ortodontia em adultos e tratamento interdisciplinário.** Dental Press Ed., v. 1, p. 357-404, Maringá, 2008.

KANASHIRO, L.K.; FANTINI, S.M. **Barra transpalatina no tratamento ortodôntico: parte I.** Ortodontia. v.35, n.2. p.70-161, 2002.

KIM H.; CHANG Y.I. **Histomorfometric and mechanical analyses of the drill-free screw as orthodontic anchorage.** Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., St. Louis, v. 128, n. 2, p. 190-194, Aug. 2005.

KIM, H.; KIM, T.K.; LEE, S.J. **Convenient removal of orthodontic mini-implants.** Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. p. 130-200, 2006.

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

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., v. 131, p. 550-560, 2007.

KYUNG, H.M. et al. **Development of orthodontic micro-implants for intraoral Anchorage.** J. Clin. Orthod., Boulder, v. 37, n. 6, p. 321-328, June 2003.

KYUNG, S.H.; CHOI, J.H.; PARK, Y.C. **Miniscrew anchorage used protract lower second molars into first molar extraction sites.** J. Clin. Orthod. v.37, n.10, 575-579, October 2003.

LABOISSIÈRE, J.R. et al. **Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos: complicações e fatores de risco.** Implant News, v. 2, n. 2, p. 165-168, mar./abr.2005.

LEE, J.S.; PARK, H.S.; KYUNG, H.M. **Micro-implant anchorage for lingual treatment of a skeletal CL II malocclusion.** J. Clin. Orthod., Boulder, v. 35, n. 10, p. 643-647, Oct. 2001.

LIMA FILHO, R.M.A.; LIMA, A. L.; RUELLAS, A.C.O. **Estudo longitudinal das alterações no ângulo ANB em pacientes Classe II esquelética, tratados com aparelho extrabucal de Kloehn.** Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial, Maringá, v. 8, n. 2, p. 21-29, 2003.

MARASSI, C. et al. **O uso de mini-implantes como auxiliares do tratamento ortodôntico.** Ortodontia SPO, v.38, n.3, p.256-265, jul/set 2005.

MARASSI, C. et al. **Mini-implantes ortodônticos como auxiliares da fase de retração anterior.** Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial. v.13, n.5, p. 57-75, set./out. 2008

MARASSI, C.; LEAL, A.; HERDY, J.L. **Mini-implantes como método de ancoragem em ortodontia.** In: SAKAI E et al. **Nova visão em ortodontia: ortopedia funcional dos maxilares.** 3.ed. São Paulo: Ed. Santos, 2004

MELO, A.C.M. et al. **O Uso de mini-implantes com ancoragem ortodôntica – planejamento ortodôntico/cirúrgico.** Rev. Clin. Ortodon. Dental Press. v.5, n.6, p.8-21, 2006.

MELSEN, B.; VERNA, C. **Miniscrew implants: The Aarhus anchorage system.** Semin. Orthos, v. 11, p. 24-31, 2005.

MIYAWAKI, S. et al. **Factors associated with the stability of titanium screw placed in posterior region for orthodontic anchorage.** AM. J. Orthod. Dentofacial Orthop., St. Louis, v. 119, n. 5, p. 489-497, May 2001.

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

OHNISH, H.; YAGI, T.; YASUDA, Y.; TAKADA, K. **A mini-implant for orthodontic anchorage in a deep overbite case.** Angle Orthod., v. 75, p. 393-401, 2005.

PAIK, C.H. et al. **Use of miniscrew for intermaxillary fixation of lingual-orthodontic surgical patients.** J. Clin. Orthodontic, Boulder, v. 36, n. 3, p. 132-136, Mar. 2002.

PAIK, C.H.; WOO, Y.J.; BOYD, R.L. **Treatment of an adult patient with vertical maxillary excess using mini screw fixation.** J. Clin. Orthod., Boulder, v. 37, n. 8, p. 423-428, Aug. 2003.

PARK, H.S. et al. **Micro-implant Anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion.** J. Clin. Orthod., Boulder, v. 37, n. 7, p. 417-422, July 2001.

PARK, H. S. **An anatomical study using CT images for the implantation of micro-implants.** Korea J. Orthod, [S. I.], v. 32, n. 6, p.435-441, 2002.

PARK, H.S.; KYUNG, H.M.; SUNG, J.H. **A simple method of molar uprighting with micro-implant anchorage.** J. Clin. Orthod., Boulder, v. 36, n.10, p. 592-596, Oct. 2002.

PARK, H.S.; KWON, T.G.; SUNG, J.H. **Nonextraction treatment with miniscrew implants.** Angle Orthod., Appleton, v. 74, n. 4, p. 539-549, Aug. 2004.

PARK, H.S.; KWON, O.W.; SUNG, J.H. **Micro – implant anchorage for forced eruption of impacted canines.** J. Clin. Orthod., Boulder, v. 38, n. 5, p. 297-302, May 2004.

PARK, Y.C. et al. **Intrusion of posterior teeth using mini-screw implants.** Am. J. Orthod. Dentofacial Orthod., St. Louis, v. 123, n. 6, p. 690-694, June 2003.

POGGIO, P.M. et al. **“Safe Zones”: a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch.** Angle Orthod., Appleton, v. 76, n.2, p. 191-197, 2006.

RITTO, K.A.; KYUNG, H. **Soluções com micro implantes.** 2003.
Disponível em: <http://orthocj.com/2003/12/solues-com-micro-implantes/>. Acesso em: set. 2010.

RAMOS, A.L. et al. **Barra Palatina.** Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial. v.5, n.1. p.75-100, 2000.

SHIMIZU, R.H. et al. **Princípios biomecânicos do aparelho extra-bucal.** Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial v.9, n.6. p.56-122, 2004.

SINGER, S.L.; HENRY, P.J.; ROSENBERG, I. **Osseointegrated implants as a facemask therapy: a case report.** Angle Orthod., Appleton, v.70, n.3, p. 253-262, June 2000.

SUGAWARA, J. et al. **Distal movement of mandibular molars in adult patients with the skeletal anchorage system.** Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., St. Louis, v. 125, n. 2, p. 130-138, Feb. 2004.

SUGUINO, R. **Quais as principais aplicações clínicas e quais as chaves para o sucesso no uso dos mini-implantes em Ortodontia?** Rev. Clín. Ortodon. Dental Press., Maringá, v. 5, n. 4, p. 14-26, Ago/Set. 2006.

SUNG, JH.; KYUNG, HM.; BAE, SM.; PARK, HS.; Kwon, OW. **Mini-implantes.** Editora Napoleão, 1. Ed., Jun. 2007.

TAKANO-YAMAMOTO, T.; KURODA, S. **Titanium screw anchorage for correction of canted occlusal plane in patients with facial asymmetry.** Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. v. 132, p. 237-242, 2007.

THIRUVENKATACHARI, B.; PAVITHRANAND, A.; RAJASIGAMANI, K.; KYUNG, H.M. **Comparison and measurement of the amount of anchorage loss of the molars with and without the use of implant anchorage during canine retraction.** Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop., v. 129, p. 551-554, 2006.

TOSUN, T.; KELES, A.; ERVERREDI, N. **Method for the placement of palatal implants.** The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, Chicago, v. 17, n. 1, p. 95-100, Jan./Feb. 2002.

TSUKIOSHI, M. **Autotransplantation of teeth.** Tokyo, Japan: Quintessence; 1999.

VANNET, B.V.; SABZEVAR, M.M.; WEHRBEIN, H. ASSCHERICKX, K. **Osseointegration of miniscrews: a histomorphometric evaluation.** Eur. J. Orthod., Oxford, v. 29, n. 5, p. 437-442, 2007.

VILLELA, H.M.; BEZERRA, F.J.B.; LEMOS, L.N.; PESSOA, S.M.L. **Intrusão de molares superiores utilizando microparafusos**

ortodônticos de titânio autoperfurantes. Rev. Clin. Ortodon. Dental Press. v.7, n.2, p.52-64, abril/maio 2008.

VILLELA, H.; BEZERRA, F. et al. The use of mini-implants for direct orthodontic anchorage. Innovations Journal, p.11-18, 2004.

YAMADA, K. et al. Distal Movement of Maxillary Molars Using Miniscrew Anchorage in the Buccal Interradicular Region. Angle Orthod., v. 79, p. 78-84, 2009.

YAO, C.J. et al. Intrusion of the overerupted upper left first and second molars by mini-implants with partial-fixed orthodontic appliances: a case report. Angle Orthod., Appleton, v. 74, n. 4, p. 550-557, Aug.2004.