

**Associação Brasileira de Odontologia – Baixada Santista**

**MINI-IMPLANTES NA ORTODONTIA**

**RAQUEL MARIANA DE SOUZA**

**SANTOS**

**2018**

**Associação Brasileira de Odontologia – Baixada Santista**

**MINI-IMPLANTES NA ORTODONTIA**

**RAQUEL MARIANA DE SOUZA**

Monografia apresentada a ABO SANTOS  
para obtenção do título de  
ESPECIALIZAÇÃO pelo programa de  
Pós-Graduação em ODONTOLOGIA,  
Área de Concentração: Ortodontia.

**Orientador: Prof<sup>o</sup>. Márcio da Rocha**

**Carvalho**

**Santos**

**2018**

Souza,Raquel Mariana, Mini-implantes na Ortodontia , uma revisão de literatura/ Raquel Mariana de Souza. Santos –SP 2018.

Número de páginas : 39

Orientador: Profº Márcio da Rocha Carvalho

Monografia ( Especialização em Ortodontia )

Palavra Chave: Ortodontia ,Mini-Implantes, Maxila, Mandíbula, protocolo cirúrgico

## Dedicatórias e Agradecimentos

*À Deus, por ter me dado a vida.*

*Aos meus pais, Edson e Celi,  
pelo amor e dedicação, sempre acreditando nos meus estudos, me incentivando  
sempre para evoluir profissionalmente, pelo apoio financeiro, me ajudaram a concluir  
este curso, e a minha filha Beatriz pelo amor me dado.*

*Em especial: Aos professores pela paciência e dedicação em me ensinar tudo que  
sabem .*

A todas as pessoas que de alguma forma, direta ou indiretamente, tornaram possível  
a execução deste trabalho.

## RESUMO

Uma ancoragem eficiente é um dos fatores de mais extrema importância nos tratamentos ortodônticos. Ao longo dos anos, muitos autores vêm estudando vários tipos de mini-implantes no sentido da obtenção de uma ancoragem absoluta. Perante a relevância deste assunto e sendo ainda um desafio para muitos ortodontistas, o propósito desse trabalho é realizar uma revisão bibliográfica nos principais bancos de dados para analisar os aspectos relacionados com a nomenclatura, características, indicações, locais de inserção, procedimento cirúrgico, bem como o tipo de mini-implante, com o objetivo de servir como uma referência para o ortodontista efetuar estes procedimentos com maior segurança. Concluiu-se com este trabalho que o mini-implante é certamente uma ferramenta eficaz que facilita o planejamento, a mecânica ortodôntica e a resolução de movimentos ortodônticos que no passado eram muito complexos ou praticamente impossíveis, dispensando a colaboração do paciente no uso de acessórios de ancoragem intra e extra-orais.

**Palavras-chave:** Mini-implantes, micro-implantes, mini-parafusos, ancoragem absoluta, ancoragem esquelética.

## ABSTRACT

An efficient anchorage is one of the most important factor in orthodontics treatments. Over the years, many researchers have been evaluating many types of mini-implants in order to obtain absolute anchorage.

Because of the relevance of this subject and considering that it is still a challenge for many orthodontists, the aim of this study is to make a review in the literature in majors databases to analyze aspects related to nomenclature, characteristics, indications, insertion sites, surgical procedure, as well as the mini-implant type, with the purpose of being a reference to the orthodontist to make this procedures. The conclusion of this work was that the mini-implant is certainly an effective tool that facilitates the planning, the orthodontic mechanics and the resolution of orthodontic movements that were once virtually impossible or very complex, eliminating the patient's cooperation in the use of intra and extra-oral anchorage accessories.

**Key words:** Mini-implants, mini-screws, micro-implants, absolute anchorage, skeletal anchorage.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>08</b>
<b>2 OBJETIVO.....</b>	<b>09</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>10</b>
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
4.1 Nomenclatura.....	14
4.2 Características dos Mini-Implantes.....	14
4.3 Indicações e locais de inserção.....	17
4.4 Protocolo Cirúrgico.....	34
4.5 Taxa de Sucesso dos Mini-Implantes.....	35
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>37</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Um tratamento ortodôntico com êxito, na maioria das vezes, depende do planejamento criterioso da ancoragem, não sendo exagero afirmar que este é um dos fatores determinantes do sucesso ou insucesso de muitos tratamentos.

O uso da ancoragem extra-oral, talvez a forma mais clássica de ancoragem, está limitada pela necessidade de colaboração do paciente. Por outro lado, o uso da ancoragem intra-oral, pode resultar na movimentação dos dentes utilizados na unidade de ancoragem. Além disso, é difícil nos casos em que o paciente apresenta áreas edêntulas, principalmente na região posterior (BUJ, et. al, 2005).

Com a utilização dos mini-implantes, surge um novo conceito de ancoragem em ortodontia denominado ancoragem esquelética ou absoluta, a qual não permite a movimentação da unidade de reação. Este novo conceito de ancoragem é obtido devido à incapacidade de movimentação da unidade de ancoragem frente à mecânica ortodôntica. Os resultados dos tratamentos poderão ser mais previsíveis devido à exequibilidade dos objetivos terapêuticos. (CARANO, et. al., 2005; YAO, et. al., 2005).

Na literatura são encontradas várias denominações para os mini-implantes, sendo as mais comuns: mini-parafusos, micro-implantes, micro-parafusos e mini-implantes. Verifica-se nos artigos publicados que diferentemente do mini-implante propriamente dito, o micro e o mini-parafuso, estão relacionados com a fixação de mini-placas de titânio e não possuem cabeça que permita a fixação de fios, molas, elásticos e amarrilhos. A denominação implante também não é a mais adequada, pois remete-nos para um dispositivo maior, que exige planejamento e procedimento cirúrgico mais complexo, tendo como principal finalidade, a ósseo-integração e reabilitação protética. (MAH; BERGSTRAND, 2005).

O termo micro-implante sugere algo muito pequeno, ou seja, micrométrico, quando na verdade não o é. Grande parte da comunidade científica denomina de mini-implante os parafusos com até 2,5 mm de diâmetro e de 4 a 21 mm de



comprimento, com cabeça, perfil transmucoso, porção intraóssea e ponta ativa como partes integrantes da sua estrutura. (MAH; BERGSTRAND, 2005).

## **2. OBJETIVO**

Diante da importância deste assunto na ortodontia e sendo ainda um desafio para muitos ortodontistas, o propósito desse trabalho é realizar uma revisão bibliográfica nos principais bancos de dados para analisar os aspectos relacionados à nomenclatura, características, indicações, locais de inserção, instalação, bem como o tipo de mini-implante, com o objetivo de servir como uma referência para o ortodontista efetuar estes procedimentos com maior segurança nos seus pacientes.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Material**

A seleção do material foi realizada a partir dos registros dos bancos de dados da Pubmed, Lilacs, BBO, Adolec, Web of Science, Scopus e Embase.

Os critérios básicos para a seleção dos artigos incluíram as variáveis de nomenclatura, características, indicações, locais de inserção, instalação e tipo de mini implante.

#### **3.2. Método**

Foi realizada uma pesquisa eletrônica utilizando-se os termos mini-implant, mini- implantation, micro implant, micro implantation, micro screw, mini screw, mini implantes e micro implantes, relacionando-se com os termos tooth movement e orthodontic anchorage procedure.

Os critérios de exclusão incluem artigos sobre implantes convencionais, “onplants”, implantes palatinos, mini-placas utilizadas para a ancoragem ortodôntica, mini ou micro parafusos utilizados para cirurgia dental. Os artigos que não estivessem nos idiomas inglês, português ou espanhol também foram eliminados.

#### 4. REVISÃO DE LITERATURA

Na ortodontia, sempre buscou-se obter uma ancoragem eficiente, por ser um aspecto de extrema importância para o sucesso do tratamento.

Clínicos e pesquisadores almejam utilizar ancoragem esquelética há mais de 60 anos (LEE; PARK; VANARSDALL, 2007).

As primeiras tentativas foram realizadas por Gainsforth; Higley (1945), utilizando parafusos de vitálio no ramo ascendente da mandíbula de 6 cães. Entretanto, passados 16 a 31 dias, verificou-se a falha de todos esses dispositivos. (GAINSFORTH BL; HIGLEY LB, 1945).

Branemark (1969), após ter descoberto a ósseo-integração (íntimo contato entre o osso e a superfície do implante, sem resposta tecidual adversa), introduziu os implantes dentários para substituição de dentes e reabilitação protética.

Com essa descoberta, notou-se que esses implantes ósseo-integrados permaneciam estáveis quando submetidos a forças funcionais, despertando o interesse de muitos ortodontistas na utilização deste dispositivo, de forma a alcançar a ancoragem para forças ortodônticas.

A partir de 1970, muitas pesquisas foram feitas no intuito de comprovar a estabilidade dessa ósseo-integração, como por exemplo, o estudo de Roberts (et al., 1984) que investigaram a adaptação de implantes endósseos rígidos sob carga contínua. Foram utilizados implantes de níquel-titânio com superfície tratada com ácido e aparafusados em coelhos de 3 a 6 meses de idade. O tempo de espera para que ocorresse a ósseo-integração, preconizado pelos autores, foi de 6 semanas antes da aplicação de carga, o que seria equivalente a um tempo de 4 a 5 meses no ser humano para se obter uma estabilidade rígida. Concluíram que os implantes endósseos tinham bom potencial para serem utilizados como uma ancoragem estável na ortodontia.

Block; Hoffman (1995), introduziram o uso dos “onplants” para fornecer uma ancoragem absoluta na ortodontia. O “onplant” consistia num disco de uma liga de titânio delgado, de 2 mm de altura e 10 mm de diâmetro, tratado e revestido por hidroxiapatita de um lado, e com uma rosca interna do outro lado. Um primeiro teste

foi realizado em cães e macacos, onde se implantou o “onplant” no osso palatino de forma a fornecer ancoragem para a movimentação ortodôntica.

No estudo em cães, os pré-molares movimentaram-se em direção ao “onplant” demonstrando a estabilidade desse dispositivo de ancoragem.

No estudo em macacos, os molares não ancorados movimentaram-se mais que os molares ancorados ao “onplant”. Esse foi ancorado ao osso da base de forma a suportar a suportar 0.4 kg de força contínua. A interface bio-integrada formada de hidroxiapatita-osso do “onplant” resistiu até 160 libras de força de cisalhamento. Assim sendo, concluiu-se que esse método fornece ancoragem absoluta para as cargas aplicadas. (BLOCK; HOFFMAN, (1995).

Wehrbein (et al., 1996) também procuraram formas de viabilizar o uso dos implantes ósseo-integrados em ortodontia. Estes autores avaliaram a possibilidade de se utilizar a área sagital do palato como local de inserção para implantes dentários reduzidos, de 3,3 mm de diâmetro e 4 ou 6 mm de comprimento. Os autores uniram o implante palatino aos segundos pré- molares como reforço de ancoragem para realizar 8 mm de retração anterior. Os implantes instalados no palato não apresentaram mobilidade e houve apenas 0,5 mm de movimentação dos pré-molares implanto-ancorados. Foi dessa forma que os autores introduziram o Orthosystem (Straumann).

Implantes dentários convencionais podem ser inseridos apenas em áreas limitadas como na região retro-molar ou em áreas edêntulas. Além disso, são dispositivos que preocupam os pacientes em relação à severidade da cirurgia de instalação, ao desconforto da cicatrização inicial e à dificuldade da higienização bucal. O ideal era que se possuísse um dispositivo de tamanho pequeno e de fácil instalação, conquistando-se uma maior versatilidade, aumentando assim, o número de locais para sua inserção e provocando uma maior aceitação por parte do paciente.

Creekmore; Eklund (1983), introduziram um parafuso de vitálio de tamanho pequeno, de maneira a determinar se o mesmo poderia suportar uma força constante, de magnitude adequada, por um longo período de tempo, para intruir toda a dentição anterior maxilar. O parafuso foi inserido logo abaixo da espinha nasal anterior. Após dez dias, uma liga elástica leve foi amarrada da cabeça do parafuso até ao arco. Os incisivos centrais superiores foram intruídos cerca de 6 mm e o implante não se movimentou durante todo o tratamento e nem apresentou mobilidade até o momento

em que foi removido. No entanto, a utilização destes mini-parafusos não foi imediatamente adotada como um novo recurso de ancoragem na ortodontia.

Após esta pesquisa, a literatura concentrou-se em estudos com os implantes dentários, “onplants”, e implantes palatinos, sendo que somente alguns anos depois teve início o interesse dos pesquisadores nos mini-parafusos.

Kanomi (1997), relatou que os mini-implantes de titânio de 1,2 mm de diâmetro ofereceram ancoragem suficiente para a intrusão de incisivos inferiores. Após 4 meses, os incisivos apresentaram intrusão de 6 mm, sem reabsorção radicular ou patologia periodontal.

Costa (et al., 1998), utilizaram mini-implantes de titânio de 2 mm para ancoragem ortodôntica. Os mini-implantes foram inseridos através de chave manual diretamente na mucosa, sem afastamento de retalhos e foram submetidos a cargas imediatas.

Dos 16 parafusos instalados durante o ensaio clínico, somente 2 apresentaram mobilidade, sendo perdidos antes do final do tratamento. Os autores sugeriram que os mini-implantes poderiam ser inseridos na superfície inferior da espinha nasal anterior, sutura palatina, crista infra-zigomático, na área retro-molar, sínfise mandibular, e entre as regiões dos pré-molares e molares.

Sugawara (1999) e Umemori (et al., 1999), utilizaram mini-placas cirúrgicas para ancoragem ortodôntica. Trataram casos de mordida aberta através de intrusões de molares utilizando um sistema de ancoragem por mini-placas esqueléticas. Essas placas, em formato de L, foram implantadas por vestibular, e forças intrusivas foram geradas na área dos molares através de uma liga elástica amarrada entre a mini-placa e o arco. A intrusão adequada foi obtida após aproximadamente 6 a 9 meses de tratamento.

Porém, foram os mini-implantes que sobressaíram no mercado, já que apresentavam inúmeras vantagens sobre as mini-placas, como a ausência de procedimentos cirúrgicos complexos, tanto na sua inserção como na sua remoção, menor custo, maior aceitação pelo paciente (SUNG, 2007).

Kyung (et al., 2003); PARK (et al., 2001); BAE (et al., 2002) apresentaram, dois casos clínicos nos quais utilizaram mini implantes idênticos aos já apresentados por Kanomi, para ancoragem ortodôntica.

A partir destas publicações, com o crescente sucesso e aumento do interesse clínico, houve um grande desenvolvimento dos mini-implantes, com alterações na

forma da cabeça, perfil transmucoso e ponta ativa, otimizando a sua função e diversificando os locais de inserção destes na cavidade oral (MOTOYOSHI, et al., 2006).

#### **4.1 Nomenclatura**

Toda pesquisa feita sobre este tema na literatura, nos deparamos com uma infinidade de termos, sendo os mais comuns: mini-parafusos, mini-implantes, micro parafusos e micro implantes. Em 2004, numa reunião da AAO (American Association of Orthodontics), em Orlando, ficou definido como DAT (dispositivo de ancoragem temporária): todas as variações de implantes, parafusos, pinos e “onplants” que são instalados para ancoragem ortodôntica e são removidos depois com o término da movimentação.

Em relação ao termo mini-implante, não há um consenso no meio científico, porém, nesta mesma reunião, foi sugerido que seria o mais adequado, já que o termo micro é usado para coisas micrométricas. O termo parafuso seria adequado se considerarmos o desenho e a forma desses sistemas de ancoragem. Contudo, para evitar conotações negativas, houve a preferência por palavras como pinos, implantes ou dispositivos. Além disso, nos artigos, quando nos deparamos com o termo parafuso, normalmente está associado à fixação de mini-placas de titânio e não possuem uma cabeça para fixar os fios, elásticos e amarrilhos (MAH et al., 2005).

Por ser o termo mini-implante o mais encontrado na literatura, e também, pelas justificativas acima citadas, adotou-se o mesmo neste trabalho.

#### **4.2. Características dos Mini-Implantes**

Atualmente, está disponível no mercado nacional e internacional, uma série de DAT's com diferentes desenhos, diâmetros, comprimentos, graus de pureza de titânio e tratamentos de superfície.

Normalmente os mini-implantes são encontrados com comprimento variando de 4 a 12 mm e diâmetro variando de 1,2 a 2 mm. (ARAUJO, et al., 2006).

São fabricados com a liga Ti-6AL-4V (contendo 6% de alumínio, 4% de vanádio), também chamada de titânio grau V de pureza, diferente dos implantes dentários ósseo-integráveis que são geralmente fabricados com titânio

comercialmente puro. Essa mistura na liga de titânio é realizada nos mini-implantes por estes apresentarem diâmetro menor que os implantes dentários convencionais, fazendo com que seja necessária a utilização de um material de maior resistência que o titânio comercialmente puro, como é o caso da liga Ti-6AL-4V, que é cerca de 6 vezes mais resistente do que o titânio comercialmente puro. (MOTOYOSHI et al., 2006; SQUEFF et al., 2008).

Esta liga possui características inferiores em relação à bio-atividade, o que faz com que a qualidade da ósseo-integração seja menor, o que é desejável, pois promove maior facilidade na remoção do dispositivo. Isso não promove uma menor fixação ao osso, devido ao fato de sua estabilidade ser advinda da estabilidade primária (mecânica) e não da secundária (ósseo-integração). (MOTOYOSHI et al., 2006; SQUEFF et al., 2008).

Apesar dos diferentes desenhos, formas e medidas, que variam de acordo com a marca comercial, é possível dividirmos a constituição dos mini-implantes em três partes distintas: cabeça, perfil transmucoso e ponta ativa (BEZERRA et al., 2004; NASCIMENTO, 2006).

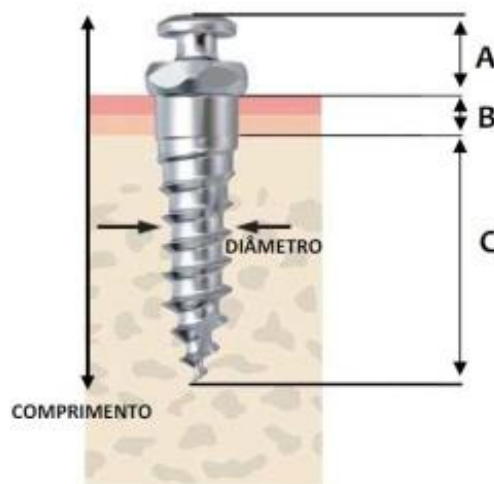


Figura 1. Partes constituintes do mini-implante. A. Cabeça. B. Perfil transmucoso. C. Ponta ativa.

A cabeça do implante é a parte clinicamente exposta e será a área de acoplamento dos dispositivos ortodônticos, como elásticos, molas ou fios de amarrilho. Também sofre variação dependendo do fabricante, mas como regra geral

possui uma canaleta circunferencial e uma perfuração transversal que viabilizam a ativação ortodôntica (BEZERRA et al., 2004; CELENZA et al., 2000).

O perfil transmucoso é a área compreendida entre a porção intra óssea e a cabeça do mini-implante, onde ocorre a acomodação do tecido mole peri-implantar. (MAH, et al., 2005) Usualmente constituído em titânio polido, a sua altura pode variar de 0,5 a 4 mm e deve ser selecionado de acordo com a espessura da mucosa da região onde o mini-implante ortodôntico será instalado (KYUNG, et al., 2003).

Como exemplo, implantes instalados no palato, usualmente, requerem perfis transmucosos mais longos, entre 2 e 4 mm, ao passo que na face vestibular da mandíbula, esta medida é restrita a 0,5 mm. O perfil transmucoso é fundamental para que haja a possibilidade de manutenção da saúde dos tecidos peri-implantares, sobretudo em regiões de mucosa queratinizada, uma vez que a ausência de inflamação nesta área é fator relevante para a estabilidade do mini-implante (MIYAWAKI et al., 2003).

A ponta ativa é a porção intra-ósseas correspondente às roscas do implante. Certamente, quanto maior quantidade de roscas, maior será a resistência ao deslocamento e a estabilidade primária. O mini implante pode ser auto rosqueável ou auto perfurante. O primeiro, após a osteotomia inicial (perfuração da mucosa gengival e cortical óssea com uma broca), cria o seu caminho de entrada no osso. O segundo, por não necessitar de trepanação óssea, tem o processo operatório mais simples e mais rápido. Acredita-se que os auto perfurantes apresentem maior estabilidade primária e ofereçam maior resistência à aplicação de carga ortodôntica imediata (KIM et al., 2005; PARK, et al., 2004).



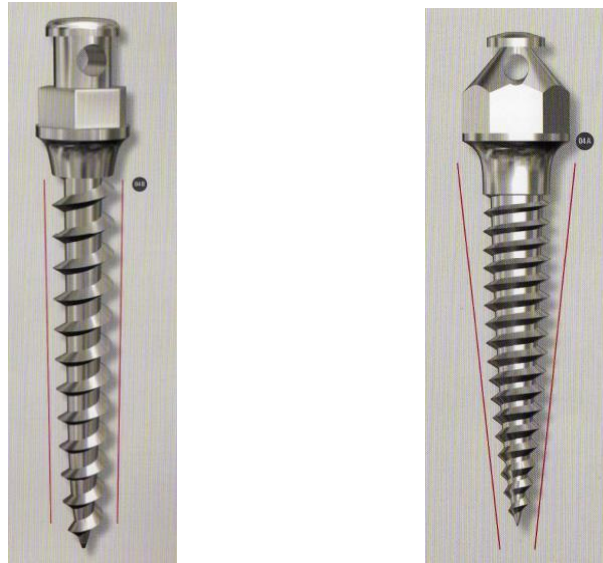


Figura 2. Desenho esquemático da rosca tipo cônica e da rosca tipo convexa.

Segundo Favero; Brollo; Bressan (2002), a forma do implante deve promover ancoragem mecânica, através de superfície de contato ósseo, que permita a distribuição da carga funcional sem causar danos à fisiologia do tecido ósseo, sendo os formatos mais utilizados o cilíndrico e o cônico. Deve ainda limitar ao máximo o trauma cirúrgico no momento da instalação e fornecer boa estabilidade primária (ARAÚJO et al., 2006).

### 4.3 Indicações e Locais de Inserção

Mini-implantes de 1,2 a 1,6 mm de diâmetro e comprimento de 5 a 6 mm têm dimensões suficientes para serem empregados em qualquer lugar da boca. Basicamente a sua utilização como recurso de ancoragem é indicada para pacientes com necessidade de ancoragem máxima, não colaboradores, com unidade de ancoragem comprometida devido a problemas periodontais, por presença de reabsorção radicular ou por número reduzido de elementos dentários e com necessidade de movimentos ortodônticos considerados complexos.

Muito embora os mini-implantes apresentem inúmeras vantagens, estes dispositivos podem causar injúrias às raízes dentárias e infecções peri-implantares, necessitando, dessa forma, uma adequada relação risco/benefício para o paciente.

Segundo Sung (2007), são recomendadas as seguintes orientações para locais e tamanhos dos mini-implantes para ancoragem ortodôntica:

1) Na maxila:

a) Área da crista infra-zigomático:

- Finalidades: Este local pode ser utilizado para promover a retração completa da dentição maxilar, para correção das relações de classe II de canino e molar. Também pode ser utilizada para intrusão de molares superiores, no caso de implantes palatinos serem utilizados concomitantemente,
- Considerações cirúrgicas: Para se colocar mini-implantes na área da crista infra-zigomático é necessário fazer uma incisão e a cirurgia é mais extensa quando comparada à colocação de mini-implantes na área mucogengival. Se o osso for de boa qualidade, com tecido cortical duro, um implante de 5 a 6 mm de comprimento é suficiente. É quase impossível manter a cabeça do mini-implante exposta, pelo que, um fio de ligadura deve ser estendido da cabeça do implante até a área da gengiva aderida. Outro ponto importante nesta cirurgia é ter-se sempre em mente a anatomia do seio maxilar durante a colocação do mini-implante nesse local.
- Observações: se os mini-implantes instalados na região infra-zigomático a ser utilizados para retrair os dentes anteriores, elásticos podem exercer forças verticais excessivas e forças horizontais muito pequenas. Esta área permite a intrusão dos dentes ântero-superiores durante a sua retração. Assim, a localização dos mini-implantes deve ser determinada apenas após considerar o ponto de aplicação e a direção da força, ambos os quais controlam a forma da movimentação dentária.
- Tamanho recomendado do mini-implante: 1,3 a 1,4 mm de diâmetro e 5 a 6 mm de comprimento.



Figura 3. Mini-implante colocado na área da crista infra-zigomático.

b) Área da tuberosidade maxilar:

- Finalidades: utilizada para retração de dentes póstero-superiores.
- Considerações cirúrgicas: esta localização é utilizada quando os terceiros molares estão ausentes ou foram extraídos e a cicatrização está completa. Contudo, este local propõe um desafio cirúrgico na colocação do mini implante, e a qualidade do osso cortical, algumas vezes, está comprometida.

Devido a isso, normalmente utilizam-se mini-implantes longos. Não é necessário fazer incisão.

- Observações: o ponto de inserção e a angulação da colocação são críticos para o sucesso da instalação do mini-implante. Este local deve ser considerado apenas em situações especiais.

Tamanho recomendado do mini-implante: diâmetro de 1,3 a 1,5 mm e comprimento de 7 a 8 mm.



Figura 4. Mini-implante colocado na área da tuberosidade maxilar.

c) Entre o primeiro e o segundo molar por vestibular:

- Finalidade: esta localização é a segunda escolha para retrair dentes ântero-superiores, quando o mini-implante colocado entre o primeiro molar e o segundo pré-molar falha. Outra finalidade é a aplicação de forças intrusivas nos molares superiores.
- Considerações cirúrgicas: quando o mini-implante puder ser colocado através da gengiva aderida, não existe necessidade de incisão. Entretanto, quando é colocado em tecido mole com mobilidade, uma pequena incisão é necessária antes da perfuração. A raiz do segundo molar é inclinada mesialmente, então, algumas vezes, não existe espaço suficiente entre as raízes do primeiro e segundo molar. É necessário um procedimento cirúrgico cauteloso. A distância média entre as raízes dos primeiros e segundos molares é de 2,1 mm num nível de 5 a 7 mm apical à crista alveolar. Se o espaço entre as raízes for muito estreito para colocar o mini-implante, ele pode ser modificado através da movimentação distal da raiz do segundo molar com o nivelamento.
- Observações: com os mini-implantes instalados na região entre primeiro e segundos molares superiores, materiais elásticos que se conectam a ganchos no arco entre incisivo lateral e canino podem pressionar o tecido mole na região da eminência canina. Assim, algum tipo de barra

guia é normalmente necessária para evitar lesão gengival pelo material elástico.

- Tamanho recomendado do mini-implante: diâmetro de 1,2 a 1,3 mm e comprimento de 7 a 8 mm.



Figura 5. Mini-implante colocado entre o primeiro e o segundo molar por vestibular.

d) Entre o primeiro molar e o segundo pré-molar superior por vestibular:

- Finalidade: esta localização do mini-implante é a melhor para retração de dentes ântero-superiores e para intrusão de molares maxilares.
- Considerações cirúrgicas: sempre que o mini-implante for colocado na região de gengiva aderida, não é necessário fazer incisão. Entretanto, em tecido mole com mobilidade deve-se fazer uma pequena incisão vertical antes da perfuração. Quando o mini-implante for colocado numa posição um pouco mais alta, a direção da broca deve ser angulada de maneira perpendicular às raízes dos dentes. Este procedimento ajuda a evitar lesões no seio maxilar quando a sua parede for mais baixa. A espessura média do osso cortical é de 1 a 1,5 mm nesta área e a qualidade do osso varia muito de paciente para paciente. Algumas vezes encontramos a raiz mesial do primeiro molar superior com uma curvatura para a mesial, existindo risco de ocorrer dano durante o procedimento cirúrgico. Assim, é melhor colocar o implante

diagonalmente e um pouco mais mesial em relação ao ponto de contato. A distância média entre as raízes do primeiro molar e do segundo pré-molar superiores entre os 5 e 7 mm apicais à crista alveolar é de 3,2 mm.

- Observações: quando o mini-implante é colocado na mucosa alveolar, é melhor fazer um gancho com fio de ligadura que se estende até à área de gengiva aderida para se evitar inflamação ao redor do material elástico ortodôntico. A posição vertical do mini-implante é determinada pela biomecânica e pela condição periodontal. Quando instalados mais superiormente, fornecem um maior componente de força vertical que horizontal durante a retração de dentes ântero-superiores. Os elásticos ortodônticos não oferecem problemas de lesão do tecido mole, quando o mini-implante é instalado em região de gengiva aderida e oferece fácil acesso para procedimentos cirúrgicos.
- Tamanho recomendado do mini-implante: diâmetro de 1,2 a 1,3 mm e comprimento de 7 a 8 mm.



Figura 6. Mini-implante colocado entre o primeiro molar e o segundo pré-molar superior por vestibular.

e) Entre o canino e o pré-molar superior:

- Finalidade: esta posição é útil para movimentar molares superiores para a distal ou mesial e intrusão de grupos de dentes (segmentos anteriores ou laterais).

- Considerações cirúrgicas: a qualidade da gengiva aderida é muito boa nesta área, não sendo necessária uma incisão antes da perfuração. Além disso, é uma área de fácil acesso.
- Observações: se os mini-implantes estão a ser instalados com a intenção de distalizar ou mesializar dentes póstero-superiores, é melhor colocá-los próximo à margem gengival. Se a intenção é a intrusão, é melhor colocá-los numa posição mais superior.
- Tamanho recomendado do mini-implante: diâmetro de 1,2 a 1,3 mm e comprimento de 7 a 8 mm.

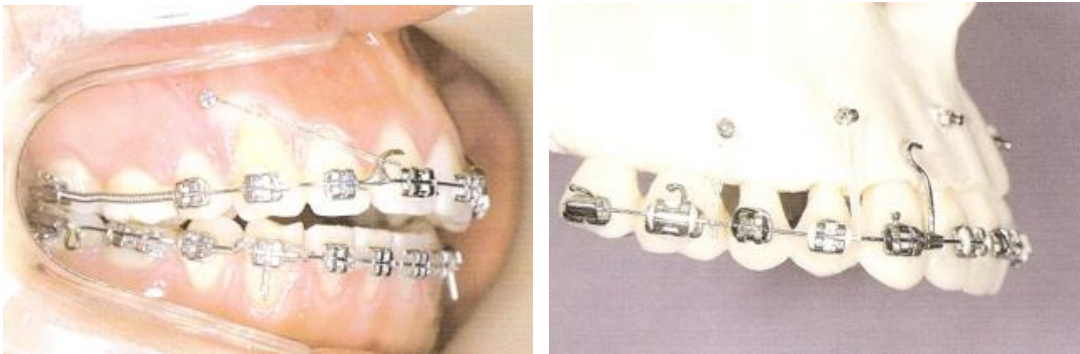


Figura 7. Mini-implante colocado entre o canino e o pré-molar superior.

f) Entre os incisivos superiores por vestibular:

- Finalidade: este local é utilizado para forças intrusivas e para controlo de torque dos incisivos superiores.
- Considerações cirúrgicas: essa área possui qualidade óssea e de gengiva aderida muito boa. Entretanto, o micro-implante deve ser colocado numa posição mais superior para produzir o efeito intrusivo dos incisivos. Uma incisão é normalmente necessária para perfurar e facilitar o acesso. Se o paciente for jovem, existe uma lacuna na área da sutura média, permitindo o uso de um mini-implante de diâmetro levemente maior, podendo ser posicionado numa direção mais perpendicular devido ao espaço disponível relativamente maior entre as raízes dos incisivos.

- Observações: quando se coloca o mini-implante entre as raízes dos incisivos centrais superiores, ele deve ser tipicamente instalado na região do freio labial.

Como o tecido mole frequentemente cresce ao redor da cabeça do implante, torna-se necessária uma extensão em forma de gancho, feita com ligadura metálica, da cabeça do mini-implante até à gengiva aderida. Os mini implantes também podem ser posicionados entre as raízes dos incisivos centrais e laterais, bilateralmente, podendo também ser úteis na correção do plano oclusal inclinado.

- Tamanho recomendado do mini-implante: diâmetro de 1,3 a 1,6 mm e comprimento de 6 a 7mm.



Figura 8. Mini-implante colocado os incisivos superiores por vestibular.



Figura 9. Mini-implantes posicionados entre as raízes dos incisivos centrais e laterais, bilateralmente, podendo também ser úteis na correção do plano oclusal inclinado.



g) Entre o segundo pré-molar e o primeiro molar superior e entre o primeiro molar e o segundo molar superior por palatina:

- Finalidade: esta localização pode ser utilizada para ancoragem em ortodontia lingual e para intrusão de molares superiores no tratamento de uma mordida aberta.
- Considerações cirúrgicas: mini-implantes maxilares palatinos são usualmente colocados entre o primeiro e o segundo molar superior. Também podem ser colocados entre o segundo pré-molar e o primeiro molar e ainda entre os pré-molares. A espessura da mucosa palatina varia da área cervical à área apical, então, para se medir essa espessura, podemos utilizar a própria agulha no momento em que formos aplicar a anestesia. Alternativamente, podemos usar uma sonda periodontal para medir a espessura da mucosa palatina. Mini implantes mais longos devem ser selecionados para compensar a espessura da mucosa palatina, sendo o ideal a espessura do tecido mole, que varia de 3 a 6 mm e mais 6 mm no osso dessa área. Não é necessário abrir retalho para a instalação do mini-implante, uma pequena perfuração piloto feita com broca e posteriormente a inserção do mini-implante, através de chave de mão, são suficientes. A espessura do osso cortical na palatina é similar à área bucal correspondente e os espaços entre o segundo pré-molar, o primeiro molar e o segundo molar são suficientes (cerca de 4 mm) para a instalação dos mini implantes. Porém, a posição da artéria palatina e do nervo palatino maior devem ser consideradas para evitar danos a estas estruturas durante a instalação do mini-implante no palato, sendo que este é usualmente colocado mais para a gengival. A direção de inserção deve acompanhar a curvatura do osso alveolar palatino. No caso de um osso alveolar agudo, o ângulo de colocação do mini-implante relativamente ao longo eixo dos dentes pode ser aumentado, colocando-o numa direção oblíqua.
- Observações: quando se utiliza o mini implante para retração de dentes anteriores através da mecânica de deslize na ortodontia lingual, é melhor

colocá-lo entre as raízes do primeiro e do segundo molar superior. Isto porque um maior campo de ação do material elástico é obtido nesta posição durante a retração em massa. Além disso, também é a melhor escolha para a intrusão de molares superiores.

- Tamanho recomendado do mini-implante: diâmetro de 1,3 a 1,6 mm e comprimento de 10 a 12 mm.



Figura 10. Mini-implantes palatinos (acima) e vestibulares (abaixo) para intrusão de molares superiores. (por Prof. Dr. Alfredo Alvarez, Argentina).

#### h) Área palatina mediana:

- Finalidade: é utilizado para qualquer tipo de movimentação de dentes póstero-superiores, incluindo atresia unilateral do arco. Pode também ser conectado a uma barra transpalatina para melhorar a ancoragem e distalizar molares.
- Considerações cirúrgicas: não é necessário fazer incisão antes da perfuração.

Esta região oferece uma cortical óssea de boa qualidade, apesar de conter a sutura palatina mediana. Mini-implantes com diâmetros maiores funcionam melhor em áreas com suturas. Se a sutura não oferecer resistência suficiente em pacientes jovens, o mini-implante deve ser instalado em áreas adjacentes à sutura palatina mediana. Deve-se tomar cuidado para não penetrar a cavidade nasal durante a

instalação porque a espessura da área palatina mediana varia de paciente para paciente e de sítio para sítio.

- Observações: se a barra transpalatina e o mini implante são conectados, os dentes posteriores podem ser movimentados mesialmente e distalmente através da aplicação da força do mini-implante à barra. Entretanto, se o miniimplante é colocado na área palatina mediana, o acesso e a aplicação de forças são mais difíceis.
- Tamanho recomendado do mini-implante: diâmetro de 1,5 a 1,8 mm e comprimento de 5 a 6 mm.



Figura 11. Mini-implante na região palatina mediana.

## 2) Mandíbula

### a) Área retro-molar:

- Finalidade: a verticalização de molares inferiores inclinados e a retração de dentes inferiores ou de toda a dentição mandibular podem ser alcançadas.

Quando o segundo molar inferior apresenta inclinação lingual, um mini implante pode ser colocado por vestibular para fornecer a sua verticalização bucal.

- Considerações cirúrgicas: áreas retro-molares oferecem espessura adequada e cortical óssea de alta qualidade. A mucosa é espessa como a do palato devendo-se escolher mini-implantes de comprimento adequado a esta situação. Deve-se tomar cuidado para não fraturar o mini implante durante a implantação pois o osso mandibular é forte e denso. Mini implantes instalados nesta região tendem a ser recobertos por tecido mole sendo recomendado utilizar um fio de ligadura estendido a partir dos mini implantes.
- Observações: no planeamento do uso de mini implantes, para verticalização de molares inclinados, a posição dos mesmos deve ser determinada considerando-se a direção e o ponto de aplicação da força, de maneira a que sejam coincidentes com a direção do dente que está a ser corrigido. Molares inferiores usualmente tendem a inclinar-se para a méso-lingual quando o dente à sua mesial está ausente. Assim, para melhor controlo da direção da força, uma mecânica com braço de alavanca e um mini implante com cabeça de bráquete pode ser utilizado. Ocasionalmente, contato oclusal entre o mini implante e dentes superiores pode ocorrer, devendo este ser observado e evitado.
- Tamanho recomendado do mini-implante: diâmetro de 1,4 a 1,6 mm e comprimento de 5 a 10 mm.



Figura 12. Mini-implante na área retro-molar.

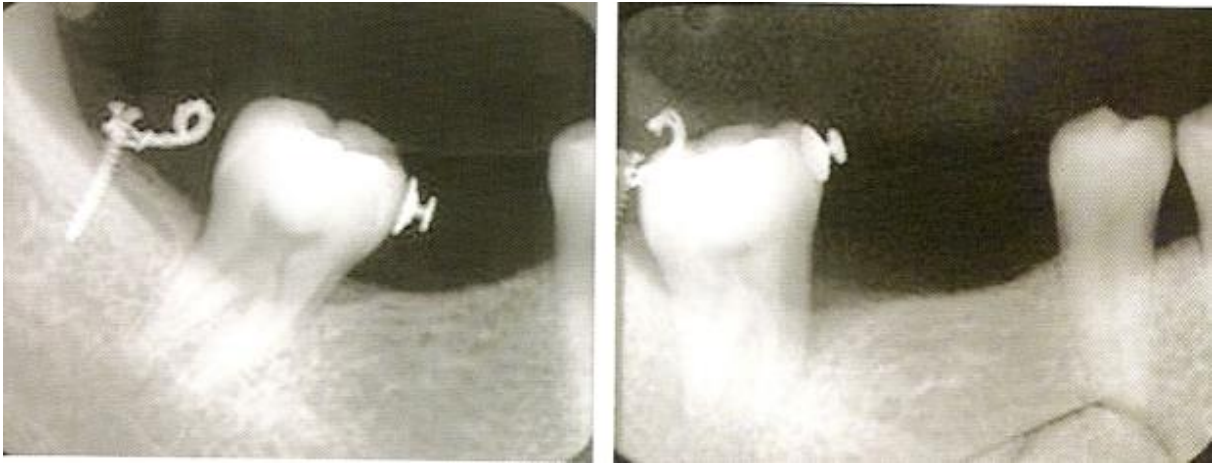


Figura 13. Mini-implante na área retro-molar para verticalizar segundo molar inferior.

b) Entre o primeiro e o segundo molar inferior por vestibular:

- Finalidade: esta área é utilizada para retração de dentes ântero-inferiores, intrusão e movimentação distal de molares. Também é indicada para correcção de mordida aberta, mordida cruzada posterior e mordida tipo brodie.
- Considerações cirúrgicas: inserir os mini-implantes dentro da área da gengiva aderida previne a inflamação e é excelente do ponto de vista da higienização.

Contudo, nem sempre que podemos instalá-los nesta região, sendo que nesses casos, devido à estreita área da gengiva aderida, são instalados 2 a 3 mm abaixo da mesma. Uma pequena incisão vertical é feita no tecido mucogengival antes da perfuração. A cortical óssea geralmente oferece espessura suficiente para a colocação diagonal do mini implante e a qualidade óssea da cortical é excelente com espessura média de 3 mm.

Durante a inserção, deve-se evitar a geração de calor. A possibilidade de danos radiculares durante a perfuração é bem menor do que no arco maxilar, pois a distância entre as raízes do primeiro e do segundo molar é cerca de 4,5 mm. Devemos sempre observar a localização do nervo e do canal alveolar inferior, apesar de a possibilidade de danos pelos mini implantes à artéria e ao nervo alveolar inferior ser quase nula, devido a estes estarem posicionados a uma certa distância dos ápices radiculares e os mini implantes usualmente não se estenderem além deles.

- Observações: o objetivo principal da instalação de mini implantes nessa região é controlar a ancoragem dos molares durante a retração de dentes anteriores. Estes mini-implantes tendem a ser recobertos por tecido mole, assim, uma extensão de fio de ligadura deve ser conectada durante o procedimento cirúrgico, mesmo que a cabeça do mini implante esteja exposta no ato cirúrgico.
- Tamanho recomendado do mini-implante: diâmetro de 1,3 a 1,6 mm e comprimento de 5 a 7 mm.



Figura 14. Mini-implante entre o primeiro e o segundo molar inferior por vestibular.

c) Entre o primeiro molar e o segundo pré-molar inferiores por vestibular:

- Finalidade: esta localização para a instalação de mini-implantes é utilizada para retração de dentes ântero-inferiores e para intrusão de dentes póstero-inferiores. Pode também ser utilizado como ancoragem para movimentar molares inferiores para mesial ou para a distal.
- Considerações cirúrgicas: esta localização também tem uma faixa estreita de gengiva aderida, logo, o método aberto (sem incisão) também é de uso limitado. A cortical óssea é de boa qualidade e, mais uma vez, deve-se ter cuidado com a geração de calor durante a instalação do mini-implante. A distância entre as raízes é de cerca de 3,4 mm e o volume do osso alveolar bucal varia muito de paciente para

paciente. Se for muito delgado, é difícil colocar o mini-implante diagonalmente nessa área da gengiva aderida, logo, coloca-se levemente abaixo do normal e numa direção mais perpendicular.

- Observações: esta é a região mais comum para a colocação de mini-implantes a retração de dentes ântero-inferiores. Também pode ser utilizado para fornecer ancoragem para a movimentação distal de molares inferiores, e para controlar verticalmente o molar inferior durante a retração dos dentes inferiores. Ao intruir molares, os mini-implantes são colocados um pouco abaixo do normal e dessa forma serão recobertos por tecido mole e uma extensão de fio de ligadura deve ser conectada durante o procedimento cirúrgico.
- Tamanho recomendado do mini-implante: diâmetro de 1,3 a 1,6 mm e comprimento de 5 a 7 mm.



Figura 15. Mini-implante entre primeiro molar e o segundo pré-molar inferiores por vestibular.

d) Entre o canino e o primeiro pré-molar inferiores por vestibular:

- Finalidade: este local é utilizado para mesialização de molares inferiores.
- Considerações cirúrgicas: esta área também tem uma faixa de gengiva aderida estreita, logo, algumas vezes é difícil empregar o método aberto de posicionamento cirúrgico. A distância entre as raízes do primeiro pré-molar e do canino é de aproximadamente 2,2 mm e o volume do osso alveolar vestibular nessa área não é tão espesso quanto na parte posterior da mandíbula.

- Observações: essa localização é comum para colocação de mini implantes que serão utilizados como ancoragem para mesialização de molares inferiores. Algumas vezes esta área apresenta uma oportunidade para ancoragem bi-cortical, se necessária, na qual o mini implante pode passar por ambas as corticais, vestibular e lingual.
- Tamanho recomendado do mini implante: diâmetro de 1,3 a 1,6 mm e comprimento de 5 a 7 mm.



Figura 16. Mini-implante entre o canino e o primeiro pré-molar inferiores por vestibular.

e) Sínfise mandibular por vestibular:

- Finalidade: é utilizado para intrusão de incisivos inferiores.
- Considerações cirúrgicas: essa área tem uma faixa de gengiva aderida muito estreita, logo, o método cirúrgico aberto não é indicado. Entretanto, o osso nessa região usualmente é de boa qualidade. Como a distância entre os incisivos inferiores é pequena, é indicada a inserção diagonal dos mini implantes.
- Observações: um mini-implante colocado nesta região é habitualmente utilizado para intrusão de incisivos inferiores, pelo que deve ser colocado numa posição levemente inferior às raízes dos mesmos. Uma extensão em forma de gancho feita de fio de ligadura conectada à cabeça do mini implante é normalmente necessária para aplicar a tração elástica.
- Tamanho recomendado do mini-implante: diâmetro de 1,3 a 1,4 mm e comprimento de 5 a 6 mm.





Figura 17. Mini-implante na sínfise mandibular por vestibular.

f) Áreas edêntulas:

- Finalidade: esta é a melhor área para o controlo de dentes adjacentes a espaços edêntulos com o objetivo de conseguir movimentações tais como verticalização de molares.
- Considerações cirúrgicas: esse é um excelente local para mini implantes, pois a cortical óssea é de boa qualidade e não existe risco de danos nas raízes.
- Observações: podem ser colocados dois mini-implantes lado a lado, se necessário, e pode-se conectar estruturas superiores com uma resina fotopolimerizável. Desta maneira diversas conexões, inclusive brackets, podem ser colados às estruturas dos mini implantes, podendo até ser utilizados como dentes artificiais.
- Comprimento recomendado: diâmetro de 1,3 a 1,6 mm e comprimento de 7 a 8 mm.



Figura 18. Mini-implante em áreas edêntulas.

g) Outras áreas:

- O sistema de mini-implantes pode ser utilizado em qualquer área da boca, se existir osso. Um exemplo disso são os torus mandibulares e o osso adjacente a raízes residuais, que serão extraídas posteriormente e podem ser utilizados para a colocação de mini implantes.



Figura 18. Mini-implante em outras áreas.

#### 4.4. Protocolo Cirúrgico

##### A. Anestesia

É desejável que os dentes vizinhos ao local da inserção não sejam anestesiados, logo, a anestesia deve ser aplicada próxima ao local onde será instalado o mini implante, utilizando-se aproximadamente um quinto da quantidade do tubo anestésico. A ausência de anestesia profunda permite que o paciente relate dor, caso o cirurgião, durante a perfuração, atinja o ligamento periodontal dos dentes vizinhos. Se isso ocorrer, o parafuso deve ser removido e a direção de inserção alterada (KYUNG et al., 2003; MARASSI, 2006).

Em casos de pacientes menos sensíveis, principalmente para instalação em maxila, pode-se utilizar, ao invés da anestesia infiltrativa, apenas anestésicos tópicos mais potentes, como lidocaína 20%. Este tipo de anestésico deve ser utilizado em situações específicas, para que o paciente não sinta dor durante a cirurgia de instalação, pois caso uma nova inserção seja necessária, é importante que a primeira

intervenção tenha sido o menos incómoda possível (PARK et al., 2004; MARASSI, 2006).

## B. Instalação

O processo de instalação dos mini-implantes começa após a escolha do local de inserção, do parafuso e observação às considerações cirúrgicas de acordo com o tipo de osso da região eleita, como descrito no tópico indicações e locais de inserção deste trabalho.

Essa implantação pode ser realizada de duas maneiras, com contra ângulo ou com chave manual.

No caso de se utilizar o contra-ângulo, este deverá ter uma redução mínima de 16:1, permitindo que a perfuração seja realizada em baixa velocidade, evitando o aquecimento demasiado e, conseqüentemente, inflamação e necrose celular ao redor da área implantada, comprometendo a estabilidade do mini-implante. É recomendado o uso de micromotor eléctrico por ter a vantagem de controlar melhor a velocidade de perfuração e a quantidade de torque a ser aplicada. Deve-se também ter em mãos um kit de mini implantes que basicamente possuem brocas de perfuração e chave manual.

No caso de se utilizar mini-implantes auto-perfurantes, é dispensado o uso de motor, contra ângulo e brocas, sendo apenas necessária uma lança para perfuração e uma chave manual, pois o parafuso é instalado manualmente pelo cirurgião.

## 4.5. Taxa de Sucesso dos Mini-Implantes

Na literatura encontra-se taxas de sucesso dos mini-implantes que variam de 70% à 95%, considerando instalações realizadas nos mais diversos locais da maxila e da mandíbula.

Na maioria dos trabalhos, a falha dos mini-implantes ortodônticos ocorre praticamente pouco após a sua instalação e está diretamente relacionada com a estabilidade primária (ALBREKTSSON et al., 1981).

## 5. CONCLUSÃO

O uso do mini-implante tem sido amplamente estudado por ser um acessório relativamente novo no campo da ortodontia. Esta é certamente uma ferramenta eficaz que facilita o planejamento, execução da mecânica ortodôntica e a resolução de movimentos ortodônticos que no passado eram muito complexos ou praticamente impossíveis, dispensando a colaboração do paciente no uso de acessórios de ancoragem intra e extra orais.

Assim, há uma variedade enorme de indicações para a utilização dos mini-implantes nos tratamentos ortodônticos, estando o sucesso dos mesmos intimamente relacionado com um correto planejamento, adequada técnica cirúrgica, orientação adequada de cuidados e higiene na região do mini-implante.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. ALBREKTSSON, T.; BRANEMARK, P.I.; HANSSON, H.A.; LINDSTROM, J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant Anchorage in man. *Acta Orthop Scand*. 1981;52(2):155-70.
2. ARAUJO, TM; NASCIMENTO MHA; BEZERRA, F; SOBRAL MC. Ancoragem esquelética em ortodontia com mini-implantes. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2006;11(4):126- 56.
3. BAE, S.M.; PARK, H.S.; KYUNG, H.M.; KWON O.W.; SUNG, J.H. Clinical application of microimplant anchorage. *J Clin Orthod*. 2002 May;36(5):298-302.
4. BEZERRA, F. E. A. Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos de titânio. Planejamento e protocolo cirúrgico. (Trilogia – Parte I). *Implant News*. 2004;1(6):469-75.
5. BLOCK, M. S. H; HOFFMAN, D. R. A new device of absolute anchorage for orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995;107:251-8.
6. BRANEMARK, P. I.; ADELL, R.; BREINE, U; HANSSON B. O.; LINDSTRON J.; OHLSSON A. Intraosseus Anchorage Of Dental Prosthesis. I. Experimental Studies. *Scand J Plast Reconstr Surg*. 1969;3(2): 81-100.
7. BUJ, M; VARGAS, IA. ; HERNANDEZ, PAG. O uso de implantes para ancoragem em Ortodontia. *Stomatos (ULBRA)*. 2005;11(20):43-50.
8. CARANO, A; SICILIANI, G; BOWMAN SJ. Treatment of Skeletal Open Bite with a Device for Rapid Molar Intrusion. *The Angle Orthodontist*. 2005;75(5):736-46.
9. CELENZA, F; HOCHMAN, M.N. Absolute anchorage in orthodontics: direct and indirect implant-assisted modalities. *J Clin Orthod*. 2000 Jul;34(7):397-402.
10. COSTA, A.; RAFFAINL, M.; MELSEN, B. Microscrew as orthodontic anchorage. *Int J Adult Orthod Orthognath Sur*. 1998;13:201-19.
11. CREEKMORE, T. D.; EKLUND, M. K. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod*. 1983 Apr;17(4):266-9.
12. FAVERO, L.; BROLLO, P.; BRESSAN, E. Orthodontic anchorage with specific fixtures: related study analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002 Jul;122(1):84-94.
13. GAINSFORTH, B.L.; HIGLEY, L. B. A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. *Am J Orthod Oral Surg*. 1945;31:406-17.

14. KANOMI, R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod.* 1997 Nov;31(11):763-7.
15. KIM, J. W.; AHN, S.J; CHANG, Y. I. Histomorphometric and mechanical analyses of the drillfree screw as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005 Aug;128(2):190-4.
16. KYUNG, H. M. et al., editor. *The course manual for micro-implant Anchorage orthodontics.* Daegu: Kyungpook Natl Univ; 2003.
17. KYUNG, H.M.; PARK, H.S.; BAE, S.M.; SUNG, J.H.; KIM, I.B. Development of orthodontic microimplants for intraoral anchorage. *J Clin Orthod.* 2003 Jun;37(6):321-8; quiz 14.
18. LEE, J. S.; PARK, Y.C.; VANARSDALL, J.R.L. Editors. *Applications of orthodontic miniimplants.* Quintessence Publishing Co Inc, Montreal: Quintessence Publishing Co Inc; 2007.
19. MAH, J.; BERGSTRAND F. Temporary anchorage devices: a status report. *J Clin Orthod.* 2005 Mar;39(3):132-6; discussion 6; quiz 53.
20. MARASSI, C. Quais as aplicações clínicas e quais as chaves para o sucesso no uso de miniimplantes em ortodontia? Parte I *Rev Clin Ortodon Dent Press.* 2006;5(4):14-25.
21. MIYAWAKI, S; KOYAMA, I; INOUE, M; MISHIMA, K; SUGAHARA, T; TAKANO-YAMAMOTO T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003 Oct;124(4):373-8.
22. MOTOYOSHI, M.; HIRABAYASHI, M.; UEMURA, M.; SHIMIZU, N. Recommended placement torque when tightening an orthodontic mini-implant. *Clin Oral Implants Res.* 2006 Feb;17(1):109-14.
23. NASCIMENTO, M.H.A. Microparafuso ortodôntico: instalação e protocolo de higiene periimplantar. *R Clin Ortodon Dental Press.* 2006;5(1):24-43.  
MAH, J.; BERGSTRAND, F. Temporary anchorage devices: a status report. *J Clin Orthod.* 2005 Mar;39(3):132-6; discussion 6; quiz 53.
24. PAPADOPOULOS, MA; TARAWNEH, F. The use of miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontics: a comprehensive review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007 May;103(5):e6-15.
25. PARK, H. S.; BAE, S.M; KYUNG, H.M; SUNG, J.H. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod.* 2001 Jul;35(7):417-22.
26. PARK, H.S.; BAE, S.M.; KYUNG, H. M.; SUNG, J. H. Simultaneous incisor retraction and distal molar movement with microimplant anchorage. *World J Orthod.* 2004 Summer;5(2):164-71.

27. PARK, H. S; KWON O.W; SUNG, J. H. Micro-implant anchorage for forced eruption of impacted canines. *J Clin Orthod.* 2004 May;38(5):297-302.
28. PARK, H.S.; KWON, T.G.; KWON, O.W. Treatment of open bite with microscrew implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Nov;126(5):627-36.
29. PARK, HS; JEONG, SH; KWON, OW. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Jul;130(1):18-25.
30. ROBERTS, W. E.; SMITH, R.K.; ZILBERMAN, Y.; MOUZSARY, P. G.; SMIT, R. S. Osseous Adaptation To Continuous Loading Of Rigid Endosseous Implants. *Am J Orthod.* 1984; ( 86):95- 111
31. SUGAWARA J.; Dr. Junji Sugawara on the skeletal anchorage system. Interview by Dr. Larry W. White. *J Clin Orthod.* 1999(12):689-96.  
SUNG, J. H.; Editor. *Mini-implantes.* Nova Odessa: Ed. Napoleão; 2007.
32. SQUEFF, L.R et al. Caracterização de mini-implantes utilizados na ancoragem ortodôntica. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2008;13(15):49-56.
33. THIRUVENKATACHARI, B; PAVITHRANAND, A; RAJASIGAMANI, K; KYUNG HM. 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.* 2006.;129:551-4.
34. UMEMORI, M.; SUGAWARA, J; MITANI, H; NAGASAKA H; KAWAMURA H. Skeletal Anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999 Feb;115(2):166-74.
35. WEHRBEIN H; MERZ, B.R.; DIEDRICH, P.; GLATZMAIER, J. The use of palatal implants for orthodontic anchorage. Design and clinical application of the orthosystem. *Clin Oral Implants Res.* 1996 Dec;7(4):410-6.
36. YAO, C.C.J.; LEE J-J; CHEN H.Y; CHANG Z. C.J; CHANG H.F.; CHEN Y. J. Maxillary Molar Intrusion with Fixed Appliances and Mini-implant Anchorage Studied in Three Dimensions. *The Angle Orthodontist.* 2005;75(5):754-60.