

O USO DE MINIIMPLANTES COMO AUXILIARES DO TRATAMENTO ORTODÔNTICO

*THE USE OF MINI-IMPLANTS AS AUXILIARY
OF THE ORTHODONTIC TREATMENT*

CARLO MARASSI*
ANDRÉ LEAL**
JOSÉ LUIZ HERDY***
ORLANDO CHIANELLI****
DANIELLE SOBREIRA*****

RESUMO

Os miniimplantes têm sido utilizados como um importante método de ancoragem em Ortodontia eliminando, em grande parte, a necessidade de cooperação dos pacientes e servindo de apoio para diversos tipos de movimentos ortodônticos, considerados complexos para os sistemas tradicionais de ancoragem. Este trabalho aborda os principais tópicos relacionados ao uso dos miniimplantes em Ortodontia: revisão da literatura; indicações; contra-indicações; planejamento; instrumental; preparo para instalação; procedimentos cirúrgicos; pós-operatório; aplicação de força; aplicações clínicas; complicações; índices de sucesso e chaves para aumento do sucesso no uso dos miniimplantes durante o tratamento ortodôntico.

Unitermos - Ortodontia; Ancoragem; Miniimplantes; Miniparafusos; Microparafuso.

ABSTRACT

The mini-implants have been used as an important method of anchorage in orthodontics, eliminating the necessity of patient compliance and serving of support for various types of orthodontic movements till now considered complex for the traditional systems of anchorage. This paper approaches the main topics related to the use of the mini-implants in orthodontics: literature review; indications; contraindications; planning; instruments; preparing for installation; surgical procedures; postoperative; application of force; clinical applications; complications; success rate and keys for increase of the success rate of the mini-implants during the orthodontic treatment.

Key Words - Orthodontics; Anchorage; Mini-implants; Mini-screws; Microscrew.

Recebido em: out./2005 - Aprovado em: nov./2005

* Especialista em Ortodontia - USP - Bauru; Mestrado em Ortodontia - CPOSLM; Professor de Especialização em Ortodontia - Unigranrio.

** Professor de Especialização em Ortodontia - Unigranrio; Pós-Graduado em Implantodontia - Solaiat.

*** Coordenador de Mestrado e de Especialização em Ortodontia - CPOSLM e Unigranrio.

**** Mestrado em Ortodontia - CPOSLM; Professor de Especialização em Ortodontia - Unigranrio.

***** Especialista em Ortodontia - Unigranrio.

INTRODUÇÃO

Alguns tipos de implantes têm sido utilizados durante o tratamento ortodôntico, fornecendo a possibilidade de uma ancoragem absoluta, ampliando as possibilidades de tratamento e, eliminando em grande parte, a necessidade de colaboração dos pacientes³¹⁻⁴⁶. Dentre estes tipos de implantes, destacam-se os **1**. Implantes osseointegrados; **2**. Implantes osseointegrados provisórios na sutura palatina; **3**. Miniplacas de titânio; **4**. Miniimplantes. Os miniimplantes são mais versáteis que os outros tipos de implantes supracitados, devido ao seu tamanho reduzido, baixo custo, facilidade de instalação e remoção^{7,13,24,49}.

Os miniimplantes são parafusos de titânio grau V, variando entre 1,2 e 2 mm de diâmetro com 6 a 12 mm de comprimento. A nomenclatura destes dispositivos varia de acordo com os autores, sendo também conhecidos com miniparafusos ou microparafusos. Os miniimplantes utilizados inicialmente para ancoragem ortodôntica foram parafusos de titânio destinados à fixação de fraturas e enxertos ósseos (Figura 1). Atualmente existem miniimplantes específicos para ancoragem em Ortodontia, diferenciando-se dos anteriores por possuírem uma extremidade com apoio para instalação de módulos elásticos ou fio de amarril^{13,20,24,27,36} (Figura 2).



Figura 1

Parafuso para fixação de enxerto ósseo sendo utilizado para ancoragem em Ortodontia.



Figura 2

Fotografia de miniimplante específico para Ortodontia, obtida através de microscópio óptico.

Estes dispositivos têm-se mostrado efetivos como ancoragem esquelética e vêm auxiliando os ortodontistas em diversas situações clínicas desfavoráveis^{8,24,31,34}.

REVISÃO DA LITERATURA

Creekmore e Eklund¹⁰ (1983) foram os primeiros a publicarem o uso de um implante em forma de parafuso como auxiliar do tratamento ortodôntico. Instalaram um dispositivo de vitalio, na região da espinha nasal anterior para promover a intrusão de 6 mm dos incisivos superiores. Os autores relatam que esse parafuso manteve-se estável durante todo o tratamento⁴⁰. Bousquet et al⁵ (1996) instalaram um pino de liga de titânio com 0,7 mm de diâmetro e 6 mm de comprimento para estabilizar, com êxito, um primeiro molar permanente durante a fase de fechamento de espaço. Kanomi²⁰ (1997) utilizou um sistema de miniimplante especificamente desenhado para o uso em Ortodontia, descreveu um protocolo cirúrgico para um implante de 1,2 mm de diâmetro por 6 mm de comprimento. Costa *et al*⁹ (1998) descreveram a técnica de uso de miniimplante com extremidade externa com ranhuras retangulares (simulando o encaixe de um braquete). Propuseram o uso de um dispositivo com 2 mm de diâmetro e 9 mm de comprimento e sugeriram vários sítios de instalação.

Indicações

Os miniimplantes estão indicados, como regra geral, para os seguintes indivíduos: **1**. Com necessidade de ancoragem máxima; **2**. Não colaboradores; **3**. Com número reduzido de elementos dentários; **4**. Com necessidade de movimentos dentários, considerados difíceis ou complexos para os métodos tradicionais de ancoragem (por ex.: casos assimétricos e intrusão de molares - Figura 3)^{13,14,24,35}.



Figura 3

Intrusão de molar com miniimplantes.

Contra-Indicações

O indivíduo candidato à instalação de miniimplantes deverá passar por uma anamnese para verificar possíveis contra-indicações para o uso deste método de ancoragem. As contra-indicações podem ser classificadas como absolutas e temporárias. Constituem contra-indicações absolutas para a instalação de miniimplantes, pacientes que não podem ser submetidos a intervenções cirúrgicas; em geral, os que apresentam determinados distúrbios metabólicos como diabetes juvenil (tipo 1), distúrbios hematológicos envolvendo eritrócitos (anemia), leucócitos (defesa reduzida), os portadores de distúrbios ósseos locais e sistêmicos e ainda os indivíduos que estão sob tratamento de radioterapia. Constituem as principais contra-indicações temporárias os casos de indivíduos com higiene oral deficiente, presença de espaço insuficiente entre as raízes e pacientes grávidas (devido ao estresse envolvido e a possibilidade de gengivite gravídica)⁴⁹.

Planejamento

O planejamento para instalação de miniimplantes deve ser feito após o exame da documentação ortodôntica completa do paciente e após elaboração do plano de tratamento ortodôntico detalhado. O ortodontista deverá selecionar então, dois ou três possíveis sítios de instalação dos miniimplantes, levando-se em conta a direção dos vetores de força em relação ao centro de resistência do dente ou do grupo de dentes a ser movimentado. Esse planejamento biomecânico é muito importante e não deve ser subestimado pelo ortodontista, sob pena de descobrir, após a instalação do miniimplante, que outro sítio seria mais apropriado. Recomenda-se a elaboração, para cada possibilidade de local de inserção, de um esquema descrevendo os vetores de força envolvidos, a quantidade de movimentação que se pretende realizar e a intensidade de força planejada. Este planejamento biomecânico irá apontar a primeira e a segunda opção de local de instalação do ponto de vista ortodôntico. O cirurgião confirmará ou não a viabilidade de instalação nestes locais escolhidos pelo ortodontista.

Radiografias periapicais dos possíveis sítios de instalação devem ser obtidas através da técnica do paralelismo, utilizando-se sempre posicionador, tomando-se o cuidado para que a fonte de radiação esteja bem perpendicular ao local de instalação nos casos de implantes entre as raízes³². Essas radiografias serão utilizadas para avaliar a possibilidade do contato do miniimplante com estruturas anatômicas importantes

(por ex.: seio maxilar e nervo mandibular) e para verificar se há espaço suficiente entre as raízes para inserção do miniimplante. Para miniimplantes de 1,5 mm de diâmetro deve-se contar com 2,5 mm ou mais de espaço entre as raízes.

Em casos de espaço insuficiente entre as raízes no primeiro sítio de instalação escolhido, o ortodontista pode: **1.** Optar por outro sítio de instalação; **2.** Aguardar até o final da fase de alinhamento e nivelamento, quando os espaços entre as raízes normalmente estarão regularizados; **3.** Fazer um preparo ortodôntico para a instalação dos miniimplantes utilizando colagens atípicas ou arcos segmentados para deliberadamente afastar as raízes dos dentes vizinhos ao local de instalação dos miniimplantes.

Quando o planejamento indicar o uso de miniimplantes na sutura palatina é necessário avaliar na telerradiografia de perfil a quantidade óssea disponível, medindo-se a distância entre as corticais superior e inferior do processo palatino dos ossos maxilares, na região que se planeja instalar o implante. Acrescenta-se a esta medida 1 mm a 2 mm para determinar a extensão intra-óssea máxima do implante. Em pacientes jovens os miniimplantes podem ser instalados lateralmente à sutura palatina mediana⁶⁻²⁶.

Quando o ortodontista indicar para o cirurgião a instalação dos miniimplantes, é recomendado que se faça uma solicitação por escrito, descrevendo a primeira e a segunda opção de instalação. Os pacientes ou responsáveis devem receber e assinar, antes de agendar a cirurgia, um consentimento pós-esclarecido que informará sobre as vantagens, desvantagens, riscos e limitações da técnica, explicando inclusive que eventualmente pode haver necessidade de reinstalação do miniimplante, caso o mesmo apresente mobilidade excessiva durante sua utilização^{14,32}.

Instrumental

Para a instalação dos miniimplantes é necessário o uso de um contra-ângulo de redução de no mínimo de 16:1. Esse contra-ângulo com redução permite que a perfuração seja feita em baixa velocidade, evitando aquecimento demasiado, o que poderia levar à necrose celular e à inflamação na região ao redor do implante, comprometendo sua estabilidade. O contra-ângulo pode ser acoplado a um micromotor convencional (ar comprimido) ou de preferência a um micromotor elétrico, que poderá controlar melhor a velocidade de perfuração e instalação. Os micromotores elétricos desenvolvidos para instalação de implantes têm a vantagem de especificarem a velocidade de



Figura 4
Micromotor elétrico com controle de rotação e torque.

perfuração e a quantidade de torque aplicado (Figura 4).

O contra-ângulo com redução pode ser utilizado também para inserção do miniimplante, desde que tenha a capacidade de fazer a instalação do mesmo com aproximadamente 30 rotações por minuto^{24,29}.

O operador deverá possuir um kit de miniimplantes, contendo: uma ou duas fresas aproximadamente 0,3 a 0,5 mm mais delgadas que o implante a ser instalado, chave manual, chave para contra-ângulo redutor, miniimplantes de espessuras e comprimentos variados (Figura 5)^{24,31}.

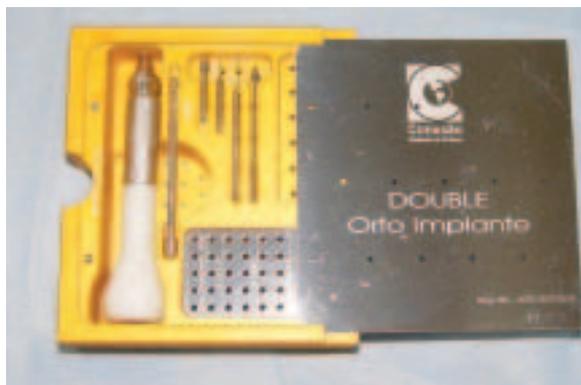


Figura 5
Kit para instalação de miniimplantes.

Recomenda-se o uso de sonda milimetrada ou compasso de ponta seca em caso de instalações bilaterais, para medição da distância do miniimplante ao fio ortodôntico, de forma que as alturas dos dois miniimplantes possam ficar simétricas.

Preparo para instalação

Recomenda-se preenchimento ou reavaliação da ficha de anamnese com o intuito de verificar o estado de saúde do paciente, verificar se não há contra-indicações para a instalação do miniimplante e para analisar a necessidade de medicação específica. Para a maioria dos pacientes indica-se

apenas um analgésico, duas horas antes da instalação.

Como referência para o posicionamento mesiodistal do miniimplante o operador pode utilizar o ponto de contato dos dentes vizinhos ao local da instalação ou lançar mão de um guia cirúrgico. Este pode ser construído com fio de lã 0,6 mm no espaço interdental ou com fio guia retangular, fixado no(s) acessório(s) do(s) dente(s) vizinho(s) ao local do implante. Pode-se confeccionar um guia removível construído em resina acrílica (ou resina fotoativada) adaptada à oclusal dos dentes próximos ao local da instalação, contendo uma extensão oclusal até a altura do local que se pretende instalar o miniimplante^{13,24}.

Procedimento cirúrgico

O processo de instalação dos miniimplantes começa com a determinação precisa do local do implante, através dos seguintes passos: **1.** Determinar a posição mesiodistal através da análise da radiografia periapical, observando-se o guia cirúrgico ou a direção do ponto de contato dos dentes vizinhos ao local de instalação; **2.** Determinar a faixa de inserção vertical. Localiza-se a linha mucogengival que representa, para a maioria dos casos, o limite apical da região destinada ao implante, uma vez que o índice de sucesso dos implantes é muito maior quando instalados em gengiva inserida do que quando instalados em mucosa alveolar. Mede-se a profundidade do sulco gengival na região da papila interdental e acrescenta-se a este valor 4 mm. Essa medida vertical corresponde à distância mínima da extremidade da papila que o cirurgião pode instalar o implante. Se utilizar uma medida menor pode ficar aquém da crista óssea. **3.** Determina-se dentro da faixa de inserção supracitada, a posição vertical do miniimplante de acordo com o planejamento biomecânico obtido a partir do plano de tratamento ortodôntico²⁴.

Para o procedimento de anestesia aplica-se 1/5 a 1/4 do tubo de anestésico. A ausência de anestesia profunda permite que o paciente relate dor, em caso de contato da fresa ou implante com o ligamento periodontal dos dentes vizinhos^{2,11}. Recomenda-se utilizar um cursor, como os utilizados nas limas de Endodontia, inserido próximo à ponta da agulha, para medir a espessura da mucosa sobre o local do implante. Essa medida será utilizada para a escolha do comprimento do miniimplante a ser utilizado e será importante para implantes no processo alveolar palatino, onde a espessura da mucosa é bastante variável^{13,24}.

Alguns autores recomendam perfurar o comprimento

total do implante a ser instalado, preparando um túnel para a inserção do mesmo, outros preconizam a perfuração somente da cortical, diminuindo significativamente o risco de atingir raízes vizinhas ao local da instalação. Para evitar aquecimento a perfuração deve ser feita em baixa rotação, aproximadamente 300 rotações por minuto, acompanhada por irrigação com soro fisiológico, preferencialmente gelado. Para os implantes instalados em gengiva inserida não é necessária a execução de incisão ou abertura de retalho para exposição óssea, ou seja, a perfuração com a fresa helicoidal pode ser feita diretamente através da gengiva^{24,42}.

Caso seja necessária a instalação de minimplante na região de mucosa alveolar deve-se fazer uma incisão de aproximadamente 3 mm e afastar os tecidos moles para perfuração. Nesses casos pode-se optar por deixar apenas um fio de amarril atravessando a mucosa para tentar diminuir o incômodo e a dificuldade de higiene ao redor do implante, que ocorre comumente com estes implantes em mucosa alveolar. Estes casos de instalação em mucosa alveolar possuem maior índice de insucesso e trazem maior desconforto para os pacientes^{13,36}.

O operador pode escolher entre dois métodos de perfuração - perpendicular ou angulada - sendo o mais recomendado a perfuração angulada. A perfuração e subsequente inserção do minimplante angulado tem a vantagem de proporcionar uma maior área de contato do implante com a cortical óssea e, na maioria das vezes, diminui a chance de contato da broca ou do implante com as raízes adjacentes ao local do implante. No processo alveolar da maxila comumente, utiliza-se uma angulação de 30 a 60 graus em relação ao longo eixo do dentes, por vestibular ou por palatina. Na sutura palatina utiliza-se de 90 a 110 graus em relação ao palato. Na mandíbula utiliza-se uma angulação de 30 a 60 graus (Figura 6). Utiliza-se 90 graus para minimplantes bicorticais³².



Figura 6
Perfuração angulada.

A inserção do minimplante pode ser realizada utilizando-se chave manual ou chave para contra-ângulo redutor em aproximadamente 30 rpm. A instalação com chave manual permite maior sensibilidade ao operador, que encontrando uma resistência significativa, pode desconfiar de contato com as raízes de dentes vizinhos. Por outro lado a inserção em alguns locais, como sutura palatina, são facilitados ou exigem o uso de contra-ângulo redutor. Pode-se utilizar controle do torque durante a instalação através do micromotor elétrico ou torquímetro manual. Para evitar fratura de minimplantes de espessura reduzida (1,2 mm), deve-se evitar torque maior que 10 N.cm. Para implantes de espessura entre 1,4 até 1,6 pode-se utilizar aproximadamente 20 a 30 N.cm, respectivamente. A resistência dos implantes à fratura pode variar de acordo com o fabricante e o operador deve estar atento às especificações do fabricante do kit que o mesmo estiver utilizando. Uma vez que não se espera uma osseointegração do minimplante é fundamental que seja obtida estabilidade primária, ou seja, ausência de mobilidade, no momento da instalação²⁴.

A escolha do comprimento intra-ósseo e da espessura do implante a ser instalado varia de acordo com sua localização e de acordo com os implantes fornecidos por cada fabricante. Sugestões para a escolha do diâmetro e do comprimento intra-ósseo do parafuso podem ser vistas na Tabela 1^{24,31}.

Nos casos de instalação de minimplantes entre as raízes, recomenda-se a tomada de uma radiografia de controle após a inserção do implante para verificar a posição do mesmo em relação aos dentes vizinhos (Figura 7). Quando possível, essa radiografia deve ser feita logo após a inserção, pois caso haja contato com a raiz ou ligamento periodontal de um dos dentes adjacentes, pode-se modificar a posição do implante no mesmo tempo cirúrgico, evitando sensibilidade pós-operatória e possível necessidade de nova intervenção²⁵.



Figura 7
Radiografia de controle logo após a cirurgia.

Pós-operatório

Ao final da instalação o paciente deve receber, por escrito, instruções pós-operatórias, incluindo indicação para ótima higiene ao redor do implante (muitas vezes os pacientes ficam com receio de escovar essa área). Sugere-se o uso de colutório de gluconato de clorexidina 0,12% por sete dias. Para pacientes com dificuldade de controle de placa bacteriana ao redor do implante recomenda-se aplicação de gel de digluconato de clorexidina 0,2% duas vezes ao dia, durante duas semanas após a instalação.

Deve-se orientar o paciente para evitar pressão com a língua, dedo ou com outros objetos sobre o implante^{24,31,36}. Os pacientes que utilizam protetores oclusais esportivos devem ser orientados para trazerem estes dispositivos na consulta de instalação para verificar um possível contato do protetor com o miniimplante instalado³³.

A grande maioria das instalações é feita em gengiva inserida. Para estes casos, pode-se utilizar como medicação pós-operatório apenas um analgésico, duas horas após a instalação, pois há mínima ou nenhuma dor pós-operatória³³. Para instalações com retalho ou em casos de complicações durante o procedimento cirúrgico, pode ser considerado o uso de antiinflamatório e antibiótico.

O miniimplante poderá ser utilizado como ancoragem ortodôntica por tempo indeterminado. Uma vez que não seja mais necessário, poderá ser removido facilmente na grande maioria dos casos, sem a necessidade de aplicação de anestesia local infiltrativa. Basta aplicar anestésico tópico, gel ou spray (lidocaína 10%), sobre a gengiva ao redor do implante.

Aplicação de carga e níveis de força

Os miniimplantes podem receber carga imediata. Os estudos não têm apresentado diferenças entre aplicação de força imediata ou mediata, pois a estabilidade dos implantes se dá principalmente por retenção mecânica e não por osseointegração^{1,11,12,31}.

Ao contrário do que poderia se pensar, avaliações histológicas demonstraram maior área de contato ósseo com os miniimplantes que receberam carga precoce do que com aqueles que não receberam força ou que receberam carga após maior período de descanso^{13,37}.

Recomenda-se uma aplicação de força de até, aproximadamente, 450 g sobre os implantes de 1,5 e até 300 g de força sobre os implantes de 1,3 mm de diâmetro. Esse limite de força varia de acordo com o padrão facial (maior limi-

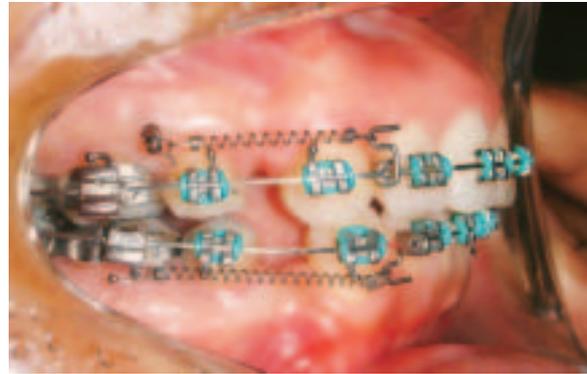


Figura 8

Retração em massa da região anterior do arco superior.



Figura 9

Distalzação bilateral de molares.



Figura 10

Distalzação unilateral de molares.

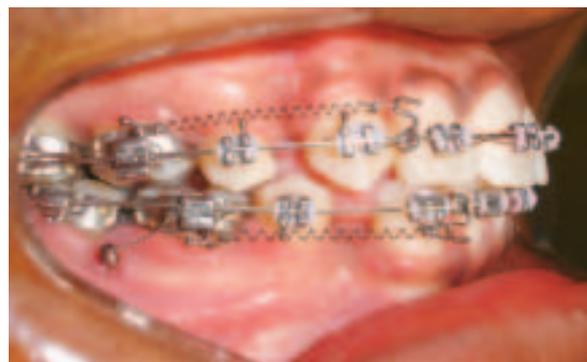


Figura 11

Ancoragem indireta para retração anterior inferior.

te em braquifaciais) e com o tipo de osso onde o miniimplante foi instalado (maior resistência em osso tipo I). Deve-se dar preferência às forças constantes das molas de nitinol a módulos elásticos. Caso decida-se pelo uso de módulos elásticos, forças iniciais excessivas devem ser evitadas. Uma vez que a condensação óssea ao redor do miniimplante aumenta após um período de aplicação de carga, recomenda-se utilizar uma força um pouco menor na primeira ativação. É muito importante que o ortodontista utilize o dinamômetro para determinar adequadamente o nível de força que será utilizado, evitando carga excessiva sobre o miniimplante, o que poderia levar à perda do mesmo^{24,31}.

Aplicações clínicas

Os miniimplantes podem ser úteis em inúmeras situações clínicas. A seguir são citadas algumas das várias aplicações clínicas possíveis: **1.** Retração em massa dos elementos dentários ântero-superiores: através do miniimplante instalado entre os segundos pré-molares e os primeiros molares superiores. Utiliza-se em torno de 3 N (aproximadamente 300 g) de força de cada lado (Figura 8); **2.** Retração anterior-superior e inferior com ancoragens máximas para casos de pacientes com biprotrusão; **3.** Intrusão de molares superiores: geralmente se faz necessária a instalação de um miniimplante por vestibular, mesial ao dente a ser intruído e um por palatina, na distal do mesmo dente, ativando a intrusão através de módulos elásticos utilizando-se aproximadamente 1,5 N. **4.** Distalização de molares superiores. No esquema de distalização ilustrado há uma tendência inversa dos tratamentos com os aparelhos intrabucais tradicionais. Como a força é aplicada acima do centro de resistência dos molares, há tendência de maior distalização das raízes do que das coroas (Figura 9). Pode-se utilizar mola de nitinol em um arco 19 x 25 de aço para distalização unilateral de molares (Figura 10); **5.** Estabi-

lização de molares superiores através de implante no palato ligado à barra transpalatina e aos primeiros molares superiores; **6.** Ancoragem indireta no arco inferior através da instalação de miniimplante na distal do molar unindo-o com fio de amarril até o primeiro molar inferior (Figura 11); **7.** Mesialização de molar inferior: instalação de miniimplante entre os pré-molares inferiores ou entre canino e primeiro pré-molar; **8.** Verticalização de molares: aplicando-se os implantes distais ao dente a ser verticalizado ou mesiais a este, utilizando-se braços de alavanca; **9.** Tracionamento de caninos impactados: grande parte do tratamento pode ser feita sem a instalação do aparelho fixo, tracionando-se inicialmente o canino para o implante nos casos onde já há espaço para o canino; **10.** Bloqueio intermaxilar em indivíduos que irão ser submetidos à cirurgia ortognática, que possuem periodonto reduzido, histórico de reabsorção radicular ou utilizam ortodontia lingual^{19,24,31,51}.

Complicações

Apesar de uma alta taxa de sucesso, ortodontistas, cirurgiões e os próprios pacientes devem estar cientes das complicações que podem surgir durante o uso desta técnica de ancoragem e que eventualmente pode haver necessidade de reinstalação de miniimplantes para que se atinjam os objetivos do tratamento ortodôntico. Os principais problemas que podem ocorrer estão descritos a seguir:

1. Fratura do miniimplante por força excessiva do operador, principalmente quando utilizados implantes com diâmetro menor do que 1,5 mm. Essa complicação pode ser evitada ou minimizada com o uso de micromotores com controle de torque, onde o operador pode utilizar um torque abaixo do limite de fratura do miniimplante, fornecido pelo fabricante. Em caso de uso de chave manual o operador deve testar em ossos artificiais a fratura de dois ou três

	Diâmetro	Comprimento Intra-ósseo	Ângulação
Maxila e mandíbula - região anterior	1.3 a 1.6	5 a 6 mm	60° a 90°
Maxila vestibular posterior	1.3 a 1.6	6 a 8 mm	30° a 60°
Maxila palatina posterior	1.5 a 1.8	7 a 9 mm	30° a 60°
Sutura Palatina mediana	1.6 a 2.0	5 a 6 mm	90° a 110°
Mandíbula vestibular posterior	1.3 a 1.6	5 a 7 mm	30° a 90°
Área edêntula ou retromolar	1.6 a 2.0	7 a 9 mm	0°

Tabela 1

Protocolo para escolha dos miniimplantes de acordo com o local de instalação.

Autor	Ano	Número de miniimplante	Sucesso
Melsen et al	1998	16	87%
Park	2003	180	93%
Miyawaki et al	2003	101	84%
Cheng et al	2004	140	89%
Marassi et al	2005	190	91%

Tabela 2

Índices de sucesso no uso de miniimplantes como auxiliares do tratamento ortodôntico.

miniimplantes para ter uma idéia do limite de força que estes dispositivos suportam antes de fraturarem³⁴.

2. Infecção e inflamação ao redor do implante por falha na cadeia asséptica durante a instalação ou, mais comumente, por falta de higiene por parte do paciente. O ortodontista deve verificar mensalmente a situação dos tecidos em volta do miniimplante e conscientizar o paciente da importância da escovação nesta região. Em casos de dificuldade na limpeza mecânica, recomenda-se embeber a escova em solução de gluconato de clorexidina 0,12% ou em gel de digluconato de clorexidina a 0,2% e aplicar esta solução ou gel em torno do miniimplante^{3,31}.
3. Perfuração da raiz do dente, pela fresa helicoidal. Para prevenir esta complicação recomenda-se evitar perfuração no comprimento total dos miniimplantes. A perfuração apenas da cortical é suficiente para inserção dos miniimplantes e minimiza o risco de atingir raízes¹. Caso ocorra perfuração acidental da raiz, recomenda-se acompanhamento radiográfico e espera-se que ocorra reparo do cimento pelas células vizinhas ao local da injúria².
4. Contato do miniimplante com ligamento periodontal ou com a raiz do dente. Pode ocorrer em casos de erro na angulação durante a instalação ou erro no uso do guia cirúrgico, levando à sensibilidade dentária ou mais comumente à mobilidade e perda do miniimplante. Normalmente a injúria à raiz será mínima, pois a maioria dos miniimplantes não tem poder de perfurar as raízes⁸.
5. Presença de mobilidade ou deslocamento do miniimplante. Em casos de pequena mobilidade ou pequeno deslocamento o implante pode continuar sendo utilizado. Caso haja pequena mobilidade, recomenda-se reaperto do implante e manutenção da força sobre o mesmo, o que muitas vezes, resulta na melhoria da estabilidade do implante¹. Em alguns casos pode haver deslocamento do miniimplante, sem que haja mobilidade do mesmo, não havendo necessidade, então, de reaperto. Em casos de deslocamento ou mobilidade

excessiva, o miniimplante deverá ser removido e um outro miniimplante deverá ser instalado em outro sítio. Esta complicação está relacionada a vários fatores, como: cirurgia traumática; espessura ou densidade óssea cortical insuficiente; aplicação de força excessiva sobre o miniimplante; inflamação ao redor do implante e luxação do miniimplante devido ao contato com raiz de dente vizinho^{3,31,34}.

Índices de sucesso

Tem-se considerado que houve sucesso no uso do miniimplante, quando este dispositivo permaneceu estável durante o tempo de tratamento em que ele foi necessário³². Os estudos têm indicado índices gerais de sucesso entre 84 e 93%. (Tabela 2). Quando separados em grupos, os miniimplantes instalados em indivíduos braquifaciais, por possuírem uma cortical óssea mais espessa, apresentam maiores índices de sucesso (até 100%)³⁶. Um estudo realizado na clínica de Especialização em Ortodontia da Unigranrio, avaliando 190 miniimplantes instalados sem retalho e com aplicação de força imediata ou no máximo em trinta dias, indicou um índice de sucesso de 91% (Tabela 2)^{33,36}.

Chaves para aumento do índice de sucesso

Como em toda nova técnica existe uma curva de aprendizado; no entanto, o operador pode diminuir o risco para o paciente e obter uma taxa de sucesso mais alta, se tomar os seguintes cuidados: **1.** Planejamento cuidadoso na escolha do local de instalação, do tipo de miniimplante e do nível de força a ser aplicado sobre o miniimplante; **2.** Evitar cirurgia traumática, utilizando contra-ângulo de redução e irrigação adequada para evitar aquecimento durante a perfuração; **3.** Evitar instalação de miniimplantes em mucosa alveolar; **4.** Utilizar implante mais espesso ou dois implantes conjugados nos casos de pacientes dolicofaciais ou pacientes com corticais delgadas; **5.** Evitar aplicação de força excessiva sobre o miniimplante durante o tratamento; **6.** Fornecer orientações

pós-operatórias para os pacientes, contendo instruções para ótima higiene oral ao redor do implante e para que o paciente evite pressão com a língua ou dedo sobre o implante. 7. Evitar inflamação ao redor do minimplante durante o uso deste dispositivo como auxiliar do tratamento ortodôntico^{21,24,31,32,36}.

CONCLUSÕES

Os minimplantes têm-se mostrado efetivos como método de ancoragem em Ortodontia, sendo sua instalação e remoção relativamente simples. Devido ao seu tamanho reduzido apresenta possibilidade de inserção em vários locais,

possibilitando inúmeras aplicações clínicas, com mínima colaboração do paciente.

Com o auxílio dos minimplantes é possível ampliar as possibilidades de tratamento, além de tornar mais fáceis os casos, antes considerados complexos para a Ortodontia com métodos tradicionais de ancoragem.

Endereço para correspondência:

Carlo Marassi

Telefax: (21) 3325-5621

marassi@ortodontista.com / www.ortodontista.com

Referências

- Akin-Nergiz N, Nergiz I, Schulz A, Arpak N, Niedermeier W. Reactions of peri-implant tissues to continuous loading of osseointegrated implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998 Sept;114(3):292-8.
 - Asscherickx K. Root repair after injury from mini-screw. *Clinical Oral Implants Research* 2005 Oct;16(5):575.
 - Bezerra F, Villela H, Laboissière Júnior M et al. Ancoragem ortodôntica absoluta utilizando microparafuso de titânio. *ImplantNews* 2004 Set-Out;1(5):33-9.
 - Block MS, Hoffman DR. A new device for absolute anchorage for orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995 March;107(3):251-8.
 - Bousquet F, Bousquet P, Mauran G. et al. Use of an impacted post for anchorage. *J Clin Orthod* 1996 May;30(5):261-5.
 - Byloff FK. An implant to eliminate anchorage loss during molar distalization: a case report involving the graz implant-supported pendulum. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 2000 Summer; 15(2): 129-37.
 - Chung KR, Kim YS, Linton JL et al. The miniplate with tube for skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 2002 Jul;36(7):407-12.
 - Cope JB. Temporary anchorage devices in Orthodontics: A paradigm shift. *Semin Orthod* 2005;11:3-9
 - Costa A, Raffaini M, Melsen B. Miniscrew as orthodontic anchorage a preliminary report. *Int J Adult orthod Surg* 1998;13(3):201-9.
 - Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 1983 Apr; 17(4):266-9
 - Daimaruya T, Nagasaka H, Unemori M, et al. Effects of maxillary molar intrusion on the nasal floor and tooth root using the skeletal anchorage system in dogs. *Angle Orthod*, 2003 Apr;73(2): 158-66.
 - Daimaruya T, Takahashi I, Nagasaka H, et al. The influences of molar intrusion on the inferior alveolar neurovascular bundle and root using the skeletal anchorage system in dogs. *Angle Orthod* 2001 Feb;71(1):60-70.
 - Deguchi T, Takano-Yamamoto T, Kanomi R, et al. The use small titanium for orthodontic anchorage. *J Dent Res* 2003 Feb;82(5): 377-81
 - Favero L, Brollo P, Bressan E. Orthodontic anchorage with specific fixture: Related study analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002 Jul;122(1):84-94.
 - Ferreira RI, Bittencout MAV, Carvalho EMC. Implantes osseointegrados como ancoragem ortodôntica. *Revista da Faculdade de Odontologia da UFBA* 1998 Jan-Dez;17.
 - Giancotti A, Muzzi F, Santini F et al. Miniscrew treatment of ectopic mandibular molars. *J Clin Orthod* 2003 Jul;37(7):380-3.
 - Glatzmaier J, et al. Biodegradable implants for orthodontic anchorage. A preliminary biomechanical study. *Eur J Orthod* 1996 Oct; 8(11):465-9.
 - Gray JB; Smith R. Transitional implants for anchorage orthodontic. *J Clin Orthod* 2000 Nov;34(11):659-66.
 - Harnick DJ. Case Report CT: a multidisciplinary approach to treatment including orthognathic surgery, endodontics, periodontics and implants for anchorage and restoration. *Angle Or-*
-

- thod 1996 Oct; 66(5):327-30.
20. Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod* 1997 Nov;33(11):763-7.
 21. Karaman AI, Basciftci FA, Polat O. Unilateral distal molar movement with an implant-supported distal jet appliance. *Angle Orthod* 2002 Apr;72(2):167-74.
 22. Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T. Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *Angle Orthod* 2004 Aug; 74(4):558-67.
 23. Kyung HM, Bae SM, Park HS et al. The course manual for micro-implant anchorage orthodontics. Daegu, Korea: Kyungpook Natl Univ 2003
 24. Kyung HM, Park HS, Bae SM, et al. Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. *J Clin Orthod* 2003 Jun;37(6): 321-8.
 25. Kyung SH, Choi JH, Park YC. Miniscrew anchorage used protract lower second molars into first molar extraction sites. *J Clin Orthod* 2003 Oct;37(10):575-9.
 26. Kyung SH, Hong SG, Park YC. Distalization of molars with a midpalatal miniscrew. *J Clin Orthod* 2003 Jan;37(1):22-26.
 27. Larson BE. Consider titanium microscrews for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001 Jul;13(7):417-22.
 28. Lee JS, Park HS, Kyung HM. Micro-implant anchorage for lingual treatment of a skeletal CL II malocclusion. *J Clin Orthod*, 2001 Oct;35(10):643-7.
 29. Lin JC, Liou EJ. A new bone screw for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod* 2003 Dec;37(12):676-81.
 30. Maino BG, Bednar J, Pagin P, et al. The spider screw for skeletal anchorage. *J Clin Orthod*, 2003 Feb;37(2):90-7.
 31. Marassi C, Herdy JL, Chianelli OR. Clinical applications of mini screws as anchorage. In: American Association Orthodontists 104th Annual Session, 2004 maio, Orlando. Florida: AAO; 2004.
 32. Marassi C, Leal A, Herdy JL. Mini-implantes como método de ancoragem em ortodontia. In: Sakai E. et al. Nova visão em ortodontia – ortopedia funcional dos maxilares. 3a ed; São Paulo: Ed Santos;2004b.
 33. Marassi C, Herdy JL, Chianelli OR. Success rate of mini-screw implants for anchorage. In: American Association Orthodontists 105th Annual Session, 2005 maio, San Francisco. Califórnia: AAO; 2005.
 34. Melsen B, Verna C. Miniscrew implants: The Aarhus anchorage system. *Semin Orthos* 2005; 11(n??):24-31.
 35. Melsen B. Mini-Implants: Where are we. *J Clin Orthod* 2005 Oct; 39(9):539-47.
 36. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, et al. Factors associated with the stability of titanium screw placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003 Oct; 124(4):373-8.
 37. Ohmae M, Saito S, Morohashi T, 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* 2001 May; 119(5):489-97.
 38. Paik CH; Woo YJ; Kim J et al. Use of miniscrew for intermaxillary fixation of lingual-orthodontic surgical patients. *J Clin Orthodontic* 2002 Marc;36(3):132-6.
 39. Paik CH, Woo YJ, Boyd RL. Treatment of an adult patient with vertical maxillary excess using miniscrew fixation. *J Clin Orthod* 2003 Aug;37(8):423-8.
 40. Park HS. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod* 2001 Jul;35(7):417-22.
 41. Park HS, Kwon TG, Sung JH. Nonextraction treatment with microscrew implants. *Angle Orthod* 2004 Aug;74(4):539-49.
 42. Park HS, Kyung HM, Sung JH. A simple method of molar uprighting with micro-implant anchorage. *J Clin Orthod* 2002 Oct;36(10):592-6.
 43. Park HS, Kwon OW, Sung JH. Uprighting second molars with micro implant anchorage. *J Clin Orthod* 2004 Feb; 38(2):100-3.
 44. Park YC, Lee SY, Kim DH, et al. Intrusion of posterior teeth using mini-screw implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003 Jun; 123(6):690-4.
 45. Parr JA, Garetto LP, Wohlford ME, et al. Sutural expansion using rigidly integrated endosseous implants: An experimental study in rabbits. *Angle Orthod* 1997 Aug;67(4):283-90.
 46. Roberts WE, Arbuckle GR, Analoui M. Rate of mesial translation of mandibular molars using implant-anchored mechanics. *Angle Orthod* 1996 Oct;66(5):331-8.
 47. Sherwood KH, Burch J, Thompson W. Intrusion of supererupted molars with titanium miniplate anchorage. *Angle Orthod* 2003 Oct;73(5): 597-601.
 48. Singer SL, Henry PJ, Rosenberg I. Osseointegrated implants as an facemask therapy: A case report. *Angle Orthod* 2000 Jun;70(3):253-62.
 49. Spiekermann H;Donath K;Hassell TM et al. *Implantologia*. Porto Alegre:Artmed;2000. p.8-9.
 50. Sugawara J et al. Distal movement of mandibular molars in adult patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004 Feb;125(2):130-8.
 51. Yao CCJ, Wu CB, Wu HY, 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* 2004 Aug; 74(4):550-7.