

# Ancoragem esquelética com mini-implantes: incorporação rotineira da técnica na prática ortodôntica

Marcos Janson\*, Eduardo Sant'Ana\*\*, Wilfredo Vasconcelos\*\*\*

## RESUMO

A Ortodontia baseia-se no diagnóstico bucal e facial para elaborar o plano de tratamento e na mecânica para conduzir ao resultado esperado. Uma das limitações do tratamento pode ser a deficiência de ancoragem pela ausência de dentes de suporte, pela dificuldade da movimentação, pela limitação da técnica empregada ou pela falta de colaboração do paciente em utilizar aparelhos removíveis e elásticos. Os mini-implantes surgiram como uma

alternativa viável para resolver estes problemas e podem ser empregados de forma rotineira na clínica ortodôntica, pela facilidade de instalação e remoção, conforto ao paciente e baixo custo. As possibilidades de uso são inúmeras e o planejamento da posição em que serão instalados é importante para se obter os vetores de força desejados. Neste artigo as indicações, contra-indicações e intercorrências são discutidos e um caso clínico apresentado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ancoragem máxima. Ancoragem esquelética. Ortodontia em adultos. Mini-implantes.

\* Mestre e Especialista em Ortodontia pela FOB-USP-BAURU.

\*\* Professor responsável pela Disciplina de Cirurgia da FOB-USP-BAURU; membro da *Advanced Orthognatic Surgery Foundation*.

\*\*\* Aluno de Especialização em Ortodontia da ABCD-Bahia.

## INTRODUÇÃO

A Ortodontia sempre esteve em busca de acessórios ou técnicas que viabilizassem determinados procedimentos clínicos, assim como sempre buscou recursos para não depender da colaboração intrínseca do paciente. Como os objetivos oclusais estão diretamente relacionados ao bom relacionamento ântero-posterior dos dentes, o uso de recursos fixos de ancoragem como Botão de Nance, barra transpalatina e arco lingual de Nance e os móveis como AEB, PLA e elásticos intermaxilares sempre auxiliaram o ortodontista na árdua tarefa de posicionar os dentes em seus devidos lugares tanto nos casos sem extrações como nos casos com extrações. Embora tenhamos obtido relativo sucesso em mais de um século da especialidade, muitas limitações ainda existem para determinados movimentos e muito ainda é realizado às custas de uma colaboração efetiva dos pacientes. Este panorama começou a mudar quando os implantes osseointegrados surgiram como uma alternativa viável de ancoragem máxima<sup>1-4</sup>, no entanto por serem muito calibrosos, requererem tempo de espera para receber carga, estarem contra-indicados para pacientes em crescimento e estarem condicionados à ausência de algum dente que deve ser substituído, apresentam muitas limitações. Há duas décadas, mini-parafusos foram introduzidos na clínica ortodôntica com o propósito de servir de ancoragem e mostraram-se bastante promissores<sup>5</sup>. Com o tempo outros pesquisadores empolgados com os resultados e a possibilidade de ancoragem máxima sem efeitos colaterais ajudaram a desenvolver o que conhecemos hoje como mini-implantes<sup>6-8</sup>. Os resultados têm sido tão empolgantes<sup>9-12</sup> que este acessório vem se tornando rotina na clínica ortodôntica e pode-se dizer, devido às mudanças inferidas nos planejamentos e na mecânica utilizada, que a Ortodontia é dividida em duas fases distintas: pré mini-implantes e pós mini-implantes, principalmente no tratamento de pacientes adultos. Este artigo teve por finalidade expor o estágio atual que se encontra a utilização deste acessório, suas características principais, o que levar em consideração na escolha do mini-implante, os métodos de instalação e remoção, as áreas mais adequadas para sua instalação, as indicações e contra-indicações, o prognóstico de sucesso, as intercorrências e a demonstração de um caso clínico.

## MINI-IMPLANTE: NOMENCLATURA, DESIGN E CARACTERÍSTICAS

O termo mini-implante parece ter se definido somente recentemente<sup>13</sup>, visto que no início era chamado de micro-implante, que caiu em desuso porque o termo micro é utilizado quando seu tamanho corresponde ao algarismo 10<sup>-6</sup> e só pode ser visualizado com recursos de aumento com o microscópio. Outra denomina-

ções em uso são TAD (Temporary Anchorage Device) e MIA (Mini Implant Anchorage).

DESIGN - O mini-implante possui três componentes: cabeça, colar e rosca (Fig. 1A).

a) Cabeça: a cabeça é a parte mais importante para o ortodontista, pois é a parte que fica exposta e onde se apóia para aplicar a força. Idealmente deve ser pequena, ter a superfície polida e arredondada, para não ferir o paciente e possuir retenções para os acessórios ortodônticos.

b) Colar: o colar pode estar ou não presente no mini-implante e corresponde à superfície lisa logo abaixo da cabeça. Sua função é fazer a interface do osso com o meio externo, ou seja, fica coberto pela mucosa. Por ser liso, permite maior adaptabilidade dos tecidos moles e menos risco de aderência de placa e inflamação da mucosa. O colar pode apresentar variações para se adequar à espessura do tecido mole de determinada área. Na figura 1B o mini-implante de baixo apresenta comprimento de 9,0mm e colar de 2,0 mm e o de cima tem comprimento de 12mm e colar de 1,0 mm.

c) Quanto ao tipo de rosca:

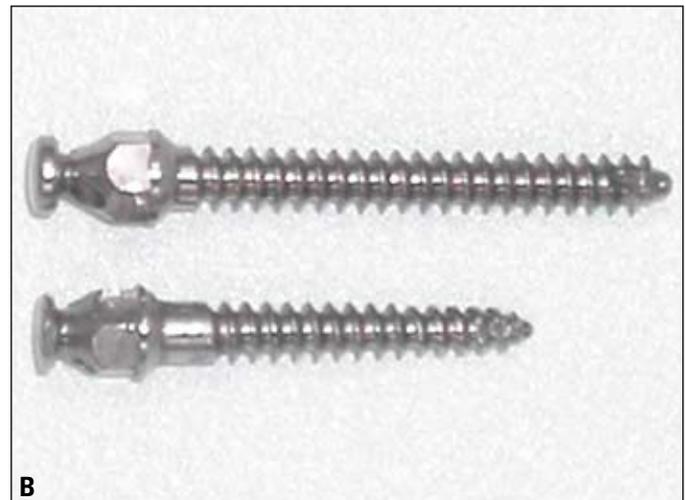
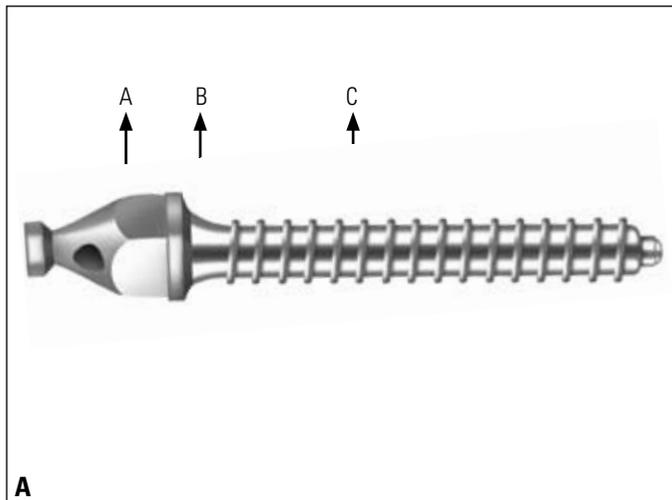
- Cônico - é mais espesso próximo à cabeça e torna-se mais estreito na ponta.

- Cilíndrico - Possui o mesmo calibre do começo ao fim, com apenas um afinamento na ponta para permitir a entrada da rosca (Fig. 1).

A escolha do autor para uso rotineiro são os mini-implantes da Conexão (Conexão Sistemas de Prótese - São Paulo - Brasil), que é uma indústria nacional e apresenta uma variedade de material que supre todas as necessidades ortodônticas. Nas figuras 2 e 3 podem ser visualizados os parafusos disponíveis e suas características.

## ESCOLHA DO PARAFUSO

Como os mini-implantes apresentam tamanhos, diâmetros e colares diferentes deve-se racionalizar o uso para melhor adequação às situações específicas. A escolha do parafuso deve levar em consideração o espaço méso-distal existente entre as raízes, a densidade e a profundidade do osso e a espessura da mucosa. É interessante que, ao posicionar o mini-implante haja pelo menos 1mm de osso ao seu redor, para evitar injúrias aos dentes e também facilitar sua instalação<sup>14</sup>. A presença de gengiva ceratinizada é outro item importante, pois facilita o acesso com a broca sem abertura de retalhos e também diminui a irritação da mucosa, que é um dos fatores que podem levar ao insucesso<sup>15</sup>. Logicamente então o ideal é se ter uma área com bom volume de osso próximo à coroa. Normalmente, as regiões mais propícias para apresenta-



**FIGURA 1 - A)** Componentes do mini-implante: A) cabeça, B) colar e C) rosca. O mini-implante é fabricado em diversos tamanhos e diâmetros, sendo mais comuns os comprimentos de 6, 9 e 12mm e as variações dentro deste intervalo. Quanto ao diâmetro variam de 1,2 a 2,0mm. Na figura **B)** o mini-implante de baixo apresenta comprimento de 9mm e colar de 2mm e o de cima tem comprimento de 12mm e colar de 1mm.



**FIGURA 2 -** Referências dos parafusos da empresa Conexão. Os parafusos apresentam configuração da rosca cilíndrica e são encontrados em 3 comprimentos: 6, 9 e 12mm. O diâmetro é de 1,5mm e os colares também variam entre 1, 2 e 3mm. Para cada comprimento existe também o de diâmetro de 2mm, chamado de parafuso de emergência, que pode ser utilizado conforme instruções no texto. Na especificação do parafuso encontram-se 3 números: o primeiro é o diâmetro, o segundo o comprimento e o terceiro é a largura do colar.



**FIGURA 3 -** Na embalagem encontram-se discriminadas as medidas. A mesma já vem pré-esterilizada, devendo ser aberta somente no ato cirúrgico.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46

rem as qualidades supra-citadas são, na maxila, as mesiais dos primeiros molares superiores por vestibular e por palatino. Na mandíbula, o maior volume ósseo méso-distal encontra-se entre os pré-molares e nas mesiais e distais dos primeiros molares, sendo o menor volume entre os primeiros pré-molares e caninos. Tipicamente, há volume ósseo adequado em diversas outras áreas da metade da raiz para o ápice, área esta coberta por mucosa alveolar<sup>14,16</sup>.

Como os mini-implantes não osseointegram completamente<sup>17,18</sup> a sua estabilidade é conferida pela sua superfície de contato com o osso. Sendo assim, quanto mais espessa a cortical, maior a estabilidade. A maxila costuma apresentar densidade óssea menor que a mandíbula, o mesmo ocorrendo com pacientes com padrão de crescimento vertical, que possuem cortical menos delgada que os de crescimento horizontal<sup>19,20</sup>.

De um modo geral, os parafusos de 9 x 1,5mm parecem ser os mais indicados para a maioria das áreas, pois mesmo em regiões que não dispõem de profundidade adequada podem ser colocados obliquamente, diminuindo os riscos de transpassarem a cortical contra-lateral. Os parafusos de 6mm podem ser usados na mandíbula, que apresenta cortical mais densa, principalmente por lingual, devido à maior dificuldade operacional e também no palato, próximo à sutura. Em áreas de cortical densa, 2,5mm do parafuso inserido no osso parece ser suficiente para propiciar a ancoragem necessária e estabilidade ao longo do tratamento<sup>8</sup>. Os parafusos de 12mm são adequados para áreas de tuberosidade onde nota-se pouca densidade radiográfica ou mesmo quando se observa pouca resistência no momento da perfuração com a broca. Os mini-implantes de diâmetro 2mm podem ser usados também em áreas de pouca densidade óssea ou suturas, e são chamados de emergência porque, se no ato da colocação de um parafuso de 1,5mm nota-se que este não apresentou um bom "travamento", deve ser substituído por um de 2mm. Quanto ao colar, deve-se medir a profundidade da mucosa na área e avaliar o mais adequado.

## INSTALAÇÃO

A instalação dos mini-implantes pode ser realizada por qualquer profissional da Odontologia. Com maior frequência os periodontistas, cirurgiões buco-maxilo-faciais e implantologistas têm sido requisitados para executar o procedimento devido à maior familiaridade com procedimentos cirúrgicos. O ortodontista deve participar da escolha do posicionamento ideal, pois ele é que sabe o movimento que será executado e os vetores de força desejados e indesejados que podem ser gerados

pela localização da ancoragem. Como o procedimento é minimamente invasivo, muitos ortodontistas têm instalado os mini-implantes em seus pacientes.

Basicamente existem duas técnicas para a instalação dos mini-implantes: transmucosa e cirurgia com retalho.

### Técnica transmucosa<sup>21-24</sup>

Como o próprio nome indica, nesta técnica a broca para perfuração transpassa a mucosa e realiza a perfuração diretamente. É mais recomendada para regiões com mucosa ceratinizada, porém um profissional bem treinado realiza este procedimento também em mucosa alveolar. Tem como pontos positivos a rapidez do procedimento, é menos invasiva, praticamente inexistem relatos de sensibilidade no pós-operatório e a cicatrização é mais rápida. Atualmente a maioria dos casos utilizam esta técnica, que inclusive é mais fácil. Nas figuras 4 a 8 é demonstrado o material necessário e a técnica transmucosa em suas etapas.

### Cirurgia com retalho<sup>7,21,25</sup>

Nesta técnica, uma maior afinidade com procedimentos cirúrgicos é necessária. Realiza-se uma incisão de aproximadamente 5mm, é levantado um retalho mucoperiosteal e o osso é desnudado. Procede-se então com a perfuração com a broca apropriada (sempre com diâmetro menor que o do mini-implante) e irrigação abundante. A instalação do parafuso é realizada manualmente ou com motor. Depois de colocado o parafuso o retalho é suturado deixando exposta a cabeça. Esta técnica tem sua maior indicação quando da inserção do mini-implante em locais de mucosa alveolar, que por ser muito móvel e mole pode enroscar na broca e dificultar o procedimento. Pode ser útil também quando o espaço está muito limitado e a visualização da conformação das raízes no rebordo pode ajudar no direcionamento que será dado à broca. Como efeito indesejável apresenta maior tempo clínico, de cicatrização e também maior desconforto pós-operatório, apresentando também maiores chances de inflamação gengival.

### Posições ideais para colocação dos mini-implante

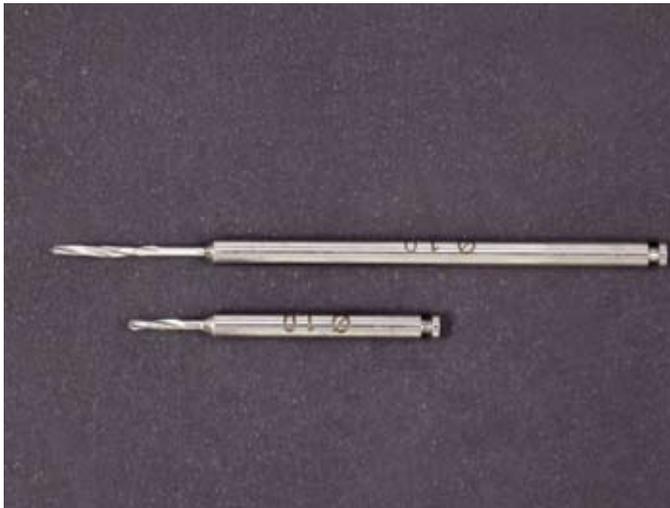
A posição ideal é muito relativa, pois vários fatores devem ser considerados. Primordialmente deve ser averiguada a possibilidade da instalação do mini-implante com mínimo risco às estruturas ósseas e dentárias, posteriormente deve ser levada em consideração a posição final da cabeça para exercer os vetores de força desejados sem causar desconforto e irritação à mucosa do paciente. Portanto, a posição dependerá do movimento que será realizado. A seguir algumas posições mais utilizadas são mostradas de acordo com o movimento desejado.



**FIGURA 4** - O Kit cirúrgico Conexão é composto de duas brocas para perfuração de 1mm (contra ângulo e peça de mão), chave rosqueadora manual e mandril curto e longo, que adapta-se firmemente à cabeça do mini-implante e pode ser utilizado com a chave manual ou no contra-ângulo.



**FIGURA 5** - Chave rosqueadora manual, com mandril curto e mini-implante preso à extremidade, pronto para ser instalado.

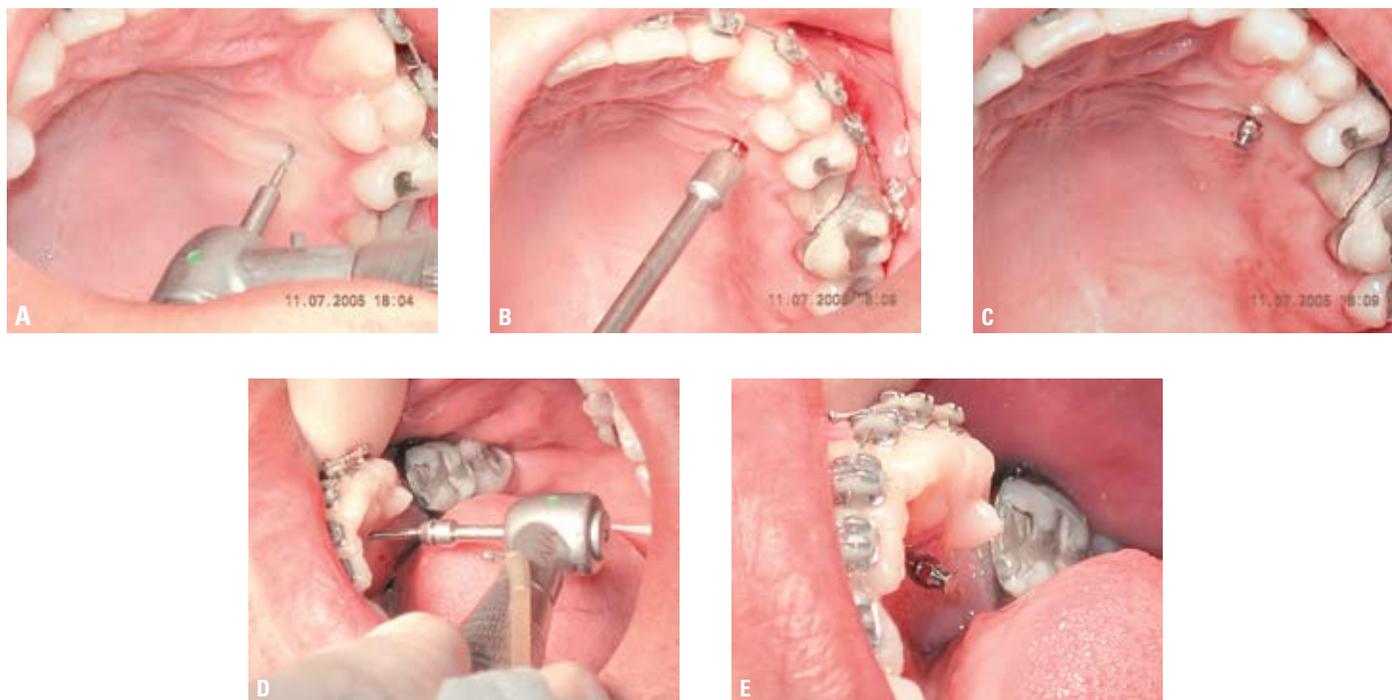


**FIGURA 6** - Brocas de perfuração de 1mm para peça de mão e contra-ângulo. Estas brocas estão disponíveis também no diâmetro de 1,4mm, para utilização com os parafusos de 2mm.



**FIGURA 7** - Motor cirúrgico com controle de torque.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46



**FIGURA 8** - Etapas da instalação **A)** perfuração transmucosa com broca após anestesia local; **B)** rosqueamento manual com chave e mandril longo e **C)** parafuso em posição. O rosqueamento pode ser realizado também com motor de implantes, que possui torquímetro, principalmente em áreas de difícil acesso manual. **D)** utilização do motor para instalação do parafuso por lingual entre os pré-molares na mandíbula e em **E)** o mini-implante já em posição.

### 1 - Intrusão de dentes anteriores e posteriores

A intrusão, principalmente de dentes posteriores, é considerada um tabu na Ortodontia devido às dificuldades mecânicas e deficiência de ancoragem. No segmento anterior, as dificuldades podem estar associadas à perda de dentes posteriores, não suprindo ancoragem para a intrusão do segmento anterior (Fig. 9, 10) ou mesmo à gravidade da curva de Spee no arco inferior (Fig. 11). O recurso de ancoragem esquelética propiciado pelos mini-implantes permite a intrusão dentária nas situações difíceis acima descritas, permitindo o nivelamento dos arcos dentários sem efeitos colaterais indesejados nos dentes vizinhos. Situações de prognóstico sombrio, como as mordidas abertas anteriores em adultos, que antes apresentavam indicação exclusiva para cirurgia ortognática, têm sido relatadas com sucesso na literatura, utilizando-se ancoragem esquelética para intrusão do segmento posterior<sup>18,26-32</sup>.

Na intrusão de dentes anteriores, o mini-implante pode ser instalado entre as raízes ou abaixo delas, sendo a primeira opção mais interessante, pois fica mais próxima da área onde será exercida a força e também há a possibilidade de se posicionar em

gingiva ceratinizada (Fig. 9, 10, 12). No entanto, quando não há espaço entre as raízes, o mini-implante pode ser instalado na região apical (Fig. 11). A desvantagem é a maior distância do ponto de aplicação da força e o fato da região ser coberta por mucosa alveolar, causando maior incômodo ao paciente e podendo ocorrer a submersão da cabeça do parafuso.

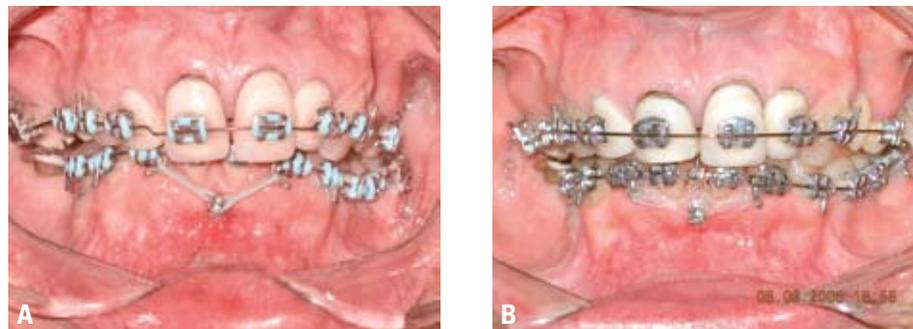
### II – Retração anterior superior e inferior

Este tipo de movimento está entre os mais indicados para a utilização dos mini-implantes, pois faz parte da terapia convencional ortodôntica quando do tratamento com extrações (Fig. 13-16). Embora existam inúmeras formas de se proceder com a retração do segmento anterior, em bloco ou separadamente, com fios segmentados ou contínuos, a perda de ancoragem é uma preocupação constante. O local ideal do parafuso é entre o primeiro molar e segundo pré-molar<sup>9,11,25,33</sup>, podendo variar a altura de sua colocação. Na mecânica do arco contínuo, embora haja preferências diversas<sup>9,33</sup>, é interessante deixar a cabeça do parafuso próxima ao fio ortodôntico, para que a força exercida seja

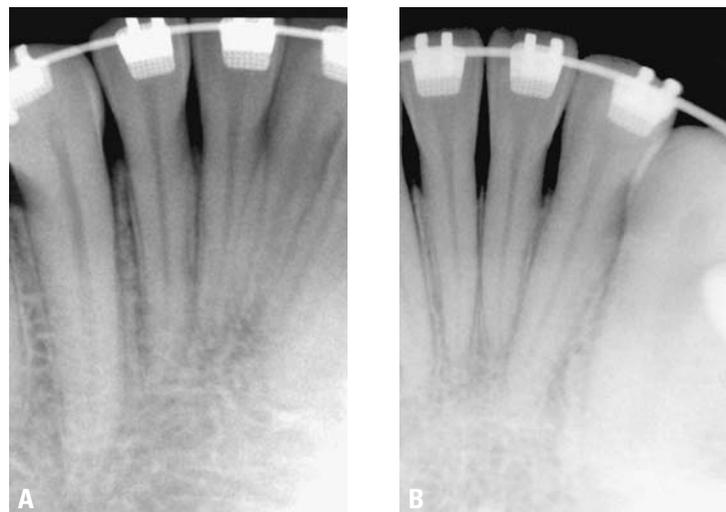
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46



**FIGURA 9 - A, B)** Vista lateral e anterior da instalação do mini-implante entre as raízes dos incisivos centrais superiores para realização da intrusão anterior que, devido à perda de dentes posteriores, não propiciava ancoragem suficiente. **C)** Radiografia periapical com o parafuso em posição.



**FIGURA 10 -** Mini-implante entre as raízes dos incisivos inferiores para intrusão do segmento anterior em paciente que apresentava ausências dentárias posteriores bilaterais. Em **A)** início da ativação e em **B)** 3 meses após.



**FIGURA 11 -** Radiografias periapicais de segmento ântero-inferior, onde nota-se a falta de espaço entre as raízes para a instalação de mini-implante.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46



**FIGURA 11 (continuação) - C)** Devido à ausência de espaço entre as raízes, dois mini-implantes foram instalados na área apical dos incisivos inferiores. Note que nestas situações é interessante, no ato da instalação, a colocação de fio de amarrilho ,012" preso à cabeça e amarrado ao arco, pois a chance de ser coberta pela mucosa é grande. **D)** No ato da aplicação da força, os elásticos ou molas são presos ao fio de amarrilho. Em **E)** a radiografia panorâmica demonstra o posicionamento apical dos parafusos. A utilização de dois mini-implantes está indicada quando há indicação para a intrusão de todo o segmento anterior, incluindo os caninos.



**FIGURA 12 -** Na intrusão de dentes posteriores a aplicação de força com dois pontos de apoio produz um movimento mais vertical, sem momentos de inclinação. Quando houver possibilidade, decide-se por mini-implantes por palatino e vestibular. Em **A)** mini-implantes posicionados entre as raízes dos molares, por vestibular e em **B)** por palatino para intrusão do segmento posterior. Em **C)** a radiografia periapical mostra o posicionamento dos parafusos no septo interdentário.

a mais horizontal possível, evitando-se os vetores verticais, que podem causar atrito durante o deslize. O problema é que quanto mais próximo da coroa, menor é o espaço ósseo entre as raízes. Como solução para este dilema pode-se utilizar dois artifícios: angular a raiz do segundo pré-molar para mesial, previamente à instalação dos mini-implantes e direcionar o parafuso obliquamente para apical com inclinação de 30° a 40° na maxila e de 10° a 20° na mandíbula. Este procedimento permitirá que o parafuso penetre em uma área de maior volume ósseo entre as raízes e propiciará maior contato do parafuso com a cortical, mantendo também a cabeça mais próxima ao fio<sup>12,24</sup>. Quando a instalação do parafuso já é muito apical na maxila deve-se ter um direcionamento mais perpendicular para evitar áreas do seio maxilar<sup>12</sup>.

### III – Fechamento reverso de espaços de dentes ausentes

Uma das maiores mudanças de paradigma proporcionado pelos mini-implantes é o fechamento de espaços de dentes posteriores perdidos. Os clínicos gerais e colegas de outras especialidades, assim como os pacientes, sempre questionaram os ortodontistas sobre a possibilidade de fechar determinados espaços com a movimentação dentária. Dentro de uma lógica de objetivos oclusais bem definidos<sup>34,35</sup>, muitas vezes esta solicitação não pode ser atendida devido à deficiência de ancoragem em detrimento da oclusão. Exemplo: um paciente adulto apresentando má oclusão de Classe II, com protrusão dentária superior e ausência dos dois primeiros molares inferiores, seria mecanicamente mais fácil tratado com extrações dos dois primeiros pré-molares superiores e preparo dos espaços inferiores para a colocação de implantes.



**FIGURA 13 - A)** Radiografia periapical onde nota-se o movimento mesial da raiz do segundo pré-molar superior para propiciar espaço adequado para o mini-implante próximo à coroa. Em **B)** o mini-implante em posição e já com aplicação de força. Note como o vetor do elástico mantém-se praticamente horizontal.



**FIGURA 14 - A)** Mini-implantes utilizados bilateralmente no arco inferior durante a retração inicial de caninos, para propiciar espaço para o alinhamento anterior. **B)** Vista lateral do lado direito durante retração inicial do canino. **C)** Na fase de alinhamento, com o parafuso sem carga de força. **D)** Reaplicação de força no mini-implante durante a fase de retração anterior em bloco.



**FIGURA 15 -** Variação de posição do mini-implante em um paciente que apresentava má oclusão de Classe II e ausência do primeiro molar superior esquerdo. Neste caso o parafuso se posiciona à mesial do segundo molar.



**FIGURA 16 -** Variação da posição do mini-implante no tratamento de Classe III com diastemas anteriores. Instalação do mini-implante entre o incisivo lateral e central, com a extensão de um fio de grosso calibre, permitindo a mesialização do segmento posterior superior.

Isto permitiria finalizar a oclusão dos molares em Classe II e os caninos em Classe I, sendo mesmo assim necessária a colaboração do paciente no uso de artifícios de ancoragem, como elásticos intermaxilares, AEB e barra palatina. Se fosse planejado fechar os espaços inferiores, os molares teriam que terminar em Classe I, ou seja, o molar superior não somente deveria ficar estático como também deveria se movimentar para distal aproximadamente 7mm. Sabe-se que, no paciente adulto, esta tarefa é árdua, senão impossível<sup>36-38</sup>. Com a utilização dos mini-implantes este tipo de procedimento tornou-se possível, viabilizando a mecânica com ancoragem máxima anterior e movimentando os dentes posteriores inferiores para mesial. Assim como este exemplo, inúmeras outras possibilidades podem ser vislumbradas.

Quanto ao posicionamento dos parafusos, como se trata de mecânica de deslize, o raciocínio é similar ao descrito anteriormente, com algumas alterações importantes quando se trata de mesializar molares (Fig. 17, 18).

### INTENSIDADE DE FORÇA

A intensidade de força varia para cada tipo de movimento. Em relação aos movimentos de retração anterior, a força empregada difere para a retração inicial de caninos e retração anterior. Na retração inicial de caninos varia de 50g<sup>33</sup> a 100g<sup>39</sup>, enquanto na retração anterior varia de 150g a 200g<sup>9,25,33</sup>, sendo que forças mais intensas entre 200 a 300g também resultam em sucesso sem comprometimento da raiz ou periodonto. Nos casos de movimentação mesial de molares, em direção aos espaços de dentes perdidos precocemente, Roberts<sup>40</sup> recomenda a utilização de 408g para a movimentação do segundo e terceiro molares.

Nos casos de intrusão, quando realizada em molares, a força varia de 150 a 400g<sup>31,32,41</sup> em cada ponto de apoio de força, porém forças maiores entre 600 a 900g já foram utilizadas sem conseqüências indesejáveis<sup>42</sup>. Em um trabalho realizado para observar a reabsorção apical nos casos de intrusão de molares com ancoragem esquelética, utilizando-se forças médias de 200g, não



**FIGURA 17 - A)** Paciente com má oclusão de Classe I e ausência do primeiro molar superior esquerdo. Devido ao perfil da paciente, não eram possíveis extrações nos outros segmentos dos arcos. Portanto, para viabilizar o tratamento economicamente, excluindo a necessidade de prótese ao final, foi aventada a possibilidade de se fechar o espaço do dente perdido. **B)** Foi instado um mini-implante na distal do segundo pré-molar superior e **C)** tracionados os dentes posteriores para mesial. **D)** Fase final do fechamento do espaço onde nota-se que a oclusão ântero-posterior permaneceu imutável.



**FIGURA 18** - Para facilitar este tipo de mecânica a utilização de parafusos por vestibular e lingual é importante, pois diminui a rotação durante o movimento e acelera o tempo de tratamento. Na foto detalhe da mecânica de mesialização sendo conduzida no arco inferior.

foi notado reabsorção significativa em relação ao grupo controle<sup>27</sup>. O autor tem utilizado força média de 300g para cada dente com sucesso. Em relação à intrusão de dentes anteriores, estas já foram largamente descritas na literatura decorrente do risco de reabsorção apical que o movimento pode provocar quando, no ápice, excedem a resistência e a capacidade reparativa dos tecidos apicais<sup>43,44</sup>. Portanto, recomenda-se nestes casos forças suaves de aproximadamente 15g a 25g para cada dente<sup>45-48</sup>, que equivale, quando se utiliza somente um parafuso para intrusão do segmento anterior, a exercer uma força de 100 a 150g no parafuso.

### TEMPO PARA A APLICAÇÃO DE FORÇA

Os implantes ósseo-integrados, utilizados na implantologia para substituir dentes perdidos, seguem um protocolo de tempo de espera para receber carga oclusal que varia de 4 meses na mandíbula a 6 meses na maxila. Este tempo tem por finalidade esperar a osseointegração do implante ao osso adjacente, que pode ser prejudicada se forças intermitentes e multidirecionais incidirem sobre o parafuso. Os mini-implantes praticamente não osseointegram ou osseointegram parcialmente, sua retenção é basicamente mecânica e a força ortodôntica é unidirecional. Sendo assim, qual o tempo de espera necessário para aplicar forças ortodônticas? Não há um consenso em relação a este questionamento. Diversos períodos de espera já foram utilizados, variando de imediato, 2, 4 ou 6 semanas<sup>8,9,13,17,21,33</sup> sendo que a perda de

implantes em nenhum dos trabalhos esteve relacionada com o tempo de espera. O raciocínio aqui utilizado para aplicação de força leva em consideração a estabilidade e a saúde gengival ao redor da cabeça do mini-implante. A carga imediata pode ser utilizada, porém logo após a instalação a mucosa fica ligeiramente inflamada, e a colocação de elásticos ou molas pode dificultar a higienização neste período, perpetuando o processo inflamatório e podendo prejudicar a estabilidade do mini-implante. Sendo assim tem-se utilizado um tempo de espera entre duas e quatro semanas.

### FATORES RELACIONADOS AO INSUCESSO DOS MINI-IMPLANTES

Insucesso em mini-implantes corresponde à perda do mesmo antes ou durante a aplicação de força. A taxa de sucesso dos mini-implantes varia muito. Deguchi et al.<sup>17</sup> estudaram o comportamento dos mini-implantes em cães machos adultos. Foram instalados 96 parafusos de titânio de 5mm x 1mm e houve uma taxa de insucesso de 3% no período cicatricial. De todos os outros parafusos que ficaram estáveis após o período de cicatrização e receberam força ortodôntica entre 200g e 300g, a taxa de sucesso foi de 100%. Concluiu-se que o insucesso se deu nos parafusos que estavam no osso mais delgado ou que provavelmente tiveram contato com as raízes. Em parafusos que apresentaram estabilidade comprovada, ou seja, sem mobilidade, a carga de força não influenciou na integração óssea do parafuso. Miyawaki et al.<sup>15</sup> estudaram a estabilidade dos mini-implantes em humanos e concluíram que os fatores relacionados com o insucesso são a utilização de mini-implantes de diâmetro igual ou menor a 1mm, a inflamação peri-implantar e os pacientes com padrão de crescimento mais vertical, que apresentam cortical óssea mais delgada. O tempo para aplicação de carga e o tipo de cirurgia, com retalho ou tras mucoso, não influenciaram os resultados. Outros fatores que podem influenciar o sucesso dos mini-implantes são a destreza e habilidade do operador, o manusear cuidadoso dos mini-implantes durante a instalação e o controle da higienização, principalmente a escovação sem pressão na área<sup>33</sup>. Clinicamente percebe-se o insucesso do mini-implante quando este se apresenta com mobilidade e, à percussão vertical ou lateral, o paciente apresenta dor. Nestes casos é possível notar também a mucosa periimplantar edemaciada e com coloração mais escura. Em alguns casos, principalmente em áreas de pouca densidade óssea, como a tuberosidade maxilar, o parafuso pode apresentar discreta mobilidade, sem dor, e o tratamento evoluir sem a perda do parafuso. O fato do mini-implante não permanecer absolutamente estável em sua posição original já foi comprovado cienti-

ficamente<sup>49</sup>. Durante o tratamento as forças torsionais devem ser evitadas, pois podem levar à perda do parafuso<sup>6,12</sup>.

Verificando com cuidado todos os fatores aqui descritos a taxa de insucesso atualmente é menor que 10%. Se porventura houver a perda de um parafuso pode-se instalar outro de imediato em posição diferente ou aguardar 3 meses para instalação na mesma área.

### REMOÇÃO

A remoção em sua grande maioria é realizada sem a necessidade de anestesia, desrosqueando o parafuso. Como não há osseointegração completa, há pouca resistência. Se o paciente estiver com sensibilidade, um pouco de anestésico local, ao redor do parafuso, resolve o problema (Fig. 19).

### CASO CLÍNICO

A paciente A.C., de 66 anos de idade, apresentou-se para tratamento com queixa relacionada à estética dos dentes anteriores e relatou também o desejo de trocar a prótese removível inferior. Como os dentes posteriores inferiores haviam sido perdidos há muito tempo, houve extrusão significativa do segmento posterior superior. Para viabilizar o nivelamento do arco superior e também a confecção de prótese inferior mais bem adaptada, foram planejados a instalação de mini-implantes entre os primeiro e segundo molares para realizar a intrusão do segmento (Fig. 19).

### PROBLEMAS E COMPLICAÇÕES

Dentre as possíveis intercorrências, o maior risco é o contato do mini-implante com a raiz do dente. Alguns trabalhos indicam



FIGURA 19 - A,B) Fotos iniciais frontal e lateral que demonstram o apinhamento na região anterior e a extrusão dos dentes posteriores do lado esquerdo. C) Foto lateral esquerda com o processo inicial de nivelamento. Note a conformação da prótese inferior com a oclusão superior.



FIGURA 19 (continuação) - D) Radiografia periapical com os dois mini-implantes, um por vestibular e outro por lingual, em posição. E) Foto lateral esquerda tomada com espelho após 2 meses de ativação, que mostra a posição do parafuso e a forma de aplicação de força. Foram utilizados três elos de *alastik* corrente médio, presos aos molares e à cabeça do parafuso, desenvolvendo uma força aproximada de 300g em cada dente. F) Vista palatina no mesmo período.



**FIGURA 19 (continuação) - G** Foto tomada após completado o movimento no momento em que foi removido o parafuso da vestibular. O palatino foi mantido em posição e amarrado aos dentes como contenção enquanto o tratamento é finalizado e aguarda-se a confecção de nova prótese inferior e implante superior do lado direito. No total o movimento de intrusão durou 7 meses. Note o acréscimo de resina na oclusal dos dentes posteriores da prótese, no intuito de manter os contatos dentários. Compare com a foto 14C.



**FIGURA 19 (continuação) - H, I** Radiografias panorâmicas inicial e final onde é nítido o nivelamento ocorrido às custas da intrusão dos molares superiores do lado esquerdo. Do lado direito foi realizado procedimento de levantamento de seio para a instalação de implante osseointegrado que já se encontra em posição. Focando-se no ápice das raízes nota-se a sua integridade e também o remodelamento que ocorreu na parede do seio maxilar.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46

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<sup>2</sup> é naturalmente reparada<sup>50-52</sup>. Como os parafusos variam entre 1,2 e 2mm de diâmetro, o risco de lesão permanente é diminuto. Outros problemas que podem ocorrer são a quebra do parafuso dentro do osso ou somente sua cabeça, contato com feixe vaso-nervoso e inflamação da mucosa periimplantar. Para evitar estes contratempos devem-se tomar os seguintes cuidados:

- Planejar as posições dos mini-implantes com critério;
- Realizar tomadas radiográficas precisas;
- Confeccionar um guia cirúrgico;
- Escolher adequadamente o parafuso;
- Aplicar força suave e na direção do longo eixo do parafuso no momento da instalação.

### Observações finais e cuidados adicionais

Devido à densidade diferente do osso da maxila e mandíbula, a utilização das brocas também apresenta variações importantes. Primeiramente, sempre deve ser utilizada uma broca de menor diâmetro durante a perfuração. Por exemplo, para parafusos de 1,5mm utiliza-se a broca de 1mm e para parafusos de 2mm brocas de 1,4 ou 1,5mm. Essa regra é válida em ambos os maxilares. Em relação à profundidade, na maxila a perfuração deve ser de 2 a 3mm menor que o comprimento do parafuso, pois como o trabeculado ósseo é menos denso o final da rosca propicia o travamento desejado. Na mandíbula o comprimento deve ser o mesmo do parafuso, pois sendo um osso mais corticalizado a tentativa de criar as roscas finais manualmente ou com motor pode ocasionar a fratura do mini-implante.

Quanto à velocidade de rotação do motor no preparo do túnel para o mini-implante esta é bastante variável, indo de 300 rpm<sup>25</sup> a 500-800rpm<sup>21,24</sup>. Rotações maiores podem funcionar, porém podem gerar muito calor e aumentar o risco de necrose do tecido ósseo e conseqüente o insucesso do procedimento.

A anestesia deve ser infiltrativa e, de acordo com Park<sup>25</sup>, um terço do tubete de Lidocaína 2% é suficiente para anestésiar o tecido mole e o osso alveolar.

Nos casos onde o motor é necessário para a colocação do mini-implante, é recomendado um torque de 5 a 10N abaixo do limite estipulado pelo fabricante. Nos parafusos da (Conexão) o limite de torque é de 16N.

### Instruções ao paciente

Os pacientes devem ser instruídos para não aplicarem forças excessivas no ato de escovação, pois podem causar mobilidade, devida ao movimento de vai e vem e comprometer a estabilidade do mini-implante. O ideal é utilizar uma escova bitufo com bastante suavidade. O uso de colutórios bucais com clorexidina (Periogard - [www.colgate.com.br](http://www.colgate.com.br)) é interessante principalmente nas duas a quatro semanas imediatas à instalação. Quanto à terapia medicamentosa a literatura mostra-se conflitante. Alguns autores recomendam terapia medicamentosa com antiinflamatórios e ou antibióticos<sup>21</sup>, porém a tendência atual é a não utilização de medicamentos, visto que as intercorrências pós-instalação são raras<sup>12,13</sup>. O uso de antibióticos (amoxicilina 500mg 3x ao dia, durante 5 dias, começando um dia antes como medida profilática) pode ser indicado quando o procedimento cirúrgico for mais extenso, como nos casos de cirurgia com retalho.

### CONCLUSÕES

Os mini-implantes chegaram para ficar e devem fazer parte do arsenal de todo ortodontista. As possibilidades de tratamento são muitas e movimentações dentárias que antes eram impraticáveis hoje podem ser consideradas de rotina. Nos tratamentos convencionais o mini-implante também faz uma grande diferença, principalmente nos casos de extrações, pois permite o controle total da ancoragem e maior previsibilidade de sucesso, independente da colaboração do paciente no uso de aparelhos de ancoragem<sup>36</sup>. Logicamente, a técnica de instalação oferece riscos, pois se não for criteriosamente planejada pode até causar um dano irreversível ao dente, se este vier a ser perfurado pelo parafuso. Se o profissional não tiver afinidade com procedimentos cirúrgicos, trabalhar com um colega da área de implantologia, periodontia ou cirurgia pode minimizar eventuais insucessos. Quanto à mecânica ortodôntica, somente pequenas variações são necessárias para controlar os vetores de força independentemente da técnica utilizada. Este é o início de uma nova era na Ortodontia e o maior beneficiado é o paciente, com a otimização do tempo de tratamento, possibilidades de fechamento de espaços que antes necessitariam de prótese e uma mecânica mais simplista, diminuindo a quantidade de acessórios ortodônticos na boca e requerendo menor colaboração no uso de elásticos e aparelhos externos, resultando também em maior previsibilidade dos objetivos almejados.

# Skeletal anchorage with mini-implants: daily incorporation of the technique in the orthodontic practice.

## Abstract

Orthodontics is based upon buccal and facial diagnosis for treatment planning and on mechanics to achieve the desired outcomes. Limitations of treatment may be due to anchorage deficiency because lack of teeth to support the forces, movement difficulty, technical limitations or poor patient collaboration to use removable appliances or elastics. Mini-implants are a viable alternative to solve these

problems and may be used routinely in orthodontic office because it's easy to install and remove, comfortable to the patient and has low cost. There are several possibilities to use it and the installation position is crucial to achieve the desirable force vectors. This paper discusses the indications, contra-indications and intercurrents and presents a clinical case.

**KEY WORDS:** Absolute anchorage. Skeletal anchorage. Adult orthodontics. Mini-implants.

## REFERÊNCIAS

- ROBERTS WE, SMITH RK, ZILBERMAN Y, Mozsary PG, Smith RS. Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implant. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 86, p. 95-111, 1984.
- GOODCARE, C. J.; BROWN, D. T.; ROBERTS, W. E.; JEIROUDI, M. T. Prosthodontic considerations when using implants for orthodontic anchorage. *J Prosthet Dent*, St. Louis, v. 77, p. 162-170, 1997.
- SHAPIRO, P. A.; KOKICH, V. G. Uses of implants in orthodontics. *Dent Clin North Am*, Philadelphia, v. 32, p. 539-550, 1988.
- ROBERTS, W. E.; ARBUCKLE, G. R.; ANALOU, M. Rate of mesial translation of mandibular molars using implant-anchored mechanics. *Angle Orthod*, Appleton, v. 66, p. 331-338, 1996.
- CREEKMORE, T. D.; EKLUND, M. K. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod*, Boulder, v. 17, p. 266-269, 1983.
- COSTA, A.; RAFFAINL, M.; MELSEN, B. M. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, Chicago, v. 13, p. 201-209, 1998.
- KANOMI, R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod*, Boulder, v. 31, p. 763-767, 1997.
- 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*, Boulder, v. 35, p. 417-422, 2001.
- PARK, H. S.; KWON, T. G. Sliding mechanics with microscrew implant anchorage. *Angle Orthod*, Appleton, v. 74, p. 703-710, 2004.
- PARK, H. S.; KWON, T. G.; SUNG, J. H. Nonextraction Treatment with Microscrew Implants. *Angle Orthod*, Appleton, v. 74, p. 539-549, 2004.
- PARK, H. S.; KYUNG, LEEB, S.; WON KWONC, O. Group distal movement of teeth using microscrew implant anchorage. *Angle Orthod*, Appleton, v. 75, p. 602-609, 2005.
- CARANO, A.; VELO, S.; LEONE, P.; SICILIANI, G. Clinical applications of the miniscrew anchorage system. *J Clin Orthod*, Boulder, v. 39, p. 9-24, 2005.
- MAH, J.; BERGSTRAND, F. Temporary anchorage devices: a status report. *J Clin Orthod*, Boulder, v. 39, p. 132-136, 2005.
- POGGIO, P. M.; INCORVATI, C.; VELO, S.; CARANO, A. Safe zones: a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod*, Appleton, v. 76, p. 191-197, 2006.
- 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*, St. Louis, v. 124, p. 373-378, 2003.
- SCHNELLE, M. A.; BECK, F. M.; JAYNES, R. M.; HUJA, S. S. A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews. *Angle Orthod*, Appleton, v. 74, p. 830-835, 2004.
- DEGUCHI, T.; TAKANO-YAMAMOTO, T.; KANOMI, R.; HARTSFIELD JR., J. K.; ROBERTS, W. E. L. P. G. The use of small titanium screws for orthodontic anchorage. *J Dent Res*, Chicago, v. 82, p. 377-381, 2003.
- UMEMORI, M.; SUGAWARA, J.; MITANI, H.; NAGASAKA, H.; KAWAMURA, H. Skeletal anchorage system for open bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 115, p. 166-174, 1999.
- TSUNORI, M.; MASHITA, M.; KASAI, K. Relationship between facial types and tooth and bone characteristics of the mandible obtained by CT scanning. *Angle Orthod*, Appleton, v. 68, p. 557-562, 1998.
- MASUMOTO, T.; HAYASHI, I.; KAWAMURA, A.; TANAKA, K.; KASAI, K. Relationships among facial type, buccolingual molar inclination, and cortical bone thickness of the mandible. *Eur J Orthod*, Oxford, v. 13, p. 15-23, 2001.
- LIN, J. C. Y.; LIU, E. J. W. A new bone screw for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod*, Boulder, v. 37, p. 676-681, 2003.
- MAINO, B. G.; MURA, P.; BEDNAR, J. Miniscrew Implants: the spider screw anchorage system. *Semin Orthod*, Philadelphia, v. 11, p. 40-46, 2005.
- MELSEN, B.; VERNA, C. Miniscrew Implants: the Aarhus Anchorage system. *Semin Orthod*, Philadelphia, v. 11, p. 24-31, 2005.
- KYUNG, H. M.; PARK, H. S.; BAE, S. M.; SUNG, J. H.; KIM, I. L. Development Of Orthodontic Micro-Implants for Intraoral Anchorage. *J Clin Orthod*, Boulder, v. 37, p. 321-328, 2003.
- PARK, H. S.; BAE, S. M.; KYUNG, H. M.; SUNG, J. H. Simultaneous Incisor retraction and distal molar movement with micro-implant anchorage. *World J Orthod*, Carol Stream, v. 5, p. 164-171, 2004.
- YAO, C. G.; LEE, J. J.; CHEN, H. Y.; CHANG, Z. J.; CHANG, H. F.; CHEN, Y. J. Maxillary molar intrusion with fixed appliance and mini-implant anchorage studied in three dimensions. *Angle Orthod*, Appleton, v. 75, p. 754-760, 2005.
- ARI-DEMIRKAYA, A.; MASRY, M. A.; ERVERDI, N. Apical root resorption of maxillary first molars after intrusion with zygomatic skeletal anchorage. *Angle Orthod*, Appleton, v. 75, p. 761-767, 2005.
- ERVERDI, N.; KELES, A.; NANDA, R. The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. *Angle Orthod*, Appleton, v. 74, p. 381-390, 2004.
- SHERWOOD, K. H.; BURCH, J. G.; THOMPSON, W. J. Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 122, p. 593-600, 2002.
- SOUTHARD, T. E.; BUCKLEY, M. J.; SPIVEY, J. D.; KRIZAN, K. E.; CASKO, J. S. Intrusion anchorage potential of teeth versus rigid endosseous implants: a clinical and radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, St. Louis, v. 107, p. 115-120, 1995.
- YAO, C. G.; WU, U. C. B.; WU, H. Y.; KOK, S. H.; CHANG, H. F.; CHEN, Y. J. 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, p. 550-557, 2004.
- ERVERDI, N.; USUMEZ, S.; SOLAKC, A. New generation open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod*, Appleton, v. 76, p. 519-526, 2006.
- PARK, H. S.; KWON, T. G.; SUNG, J. H. Microscrew implant anchorage sliding mechanics. *World J Orthod*, Carol Stream, v. 6, p. 265-274, 2005.
- ANDREWS, L. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod*, St. Louis, v. 62, p. 269-309, 1972.

35. ANDREWS, L. F. **The straight wire appliance**: syllabus of philosophy and techniques. San Diego: [s.n.], 1975.
36. JANSON, G.; BRAMBILLA, A. D. C.; HENRIQUES, J. F. C. Class II treatment success rate in 2 and 4 premolar extraction protocols. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 125, p. 472-479, 2004.
37. JANSON, G.; DAINESI, E. A.; HENRIQUES, J. F. C.; FREITAS, M. R.; LIMA, K. J. R. S. Class II subdivision treatment success rate with symmetric and asymmetric extraction protocols. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 124, p. 257-264, 2003.
38. JANSON, M. **Influência das características cefalométricas na proporção de sucesso do tratamento da classe II com extrações de dois e de quatro pré-molares**. 2005. 131 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade de São Paulo, Bauru, 2005.
39. 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**, St. Louis, v. 129, p. 551-554, 2006.
40. ROBERTS, W. E.; MARSHALL, K. J.; MOZSARY, P. G. Rigid end osseous implant utilized as anchorage to protract molars and close an atrophic extraction site. **Angle Orthod**, Appleton, v. 60, p. 135-152, 1990.
41. PAIK, C. H.; WOO, Y. J.; BOYD, R. L. Treatment of an adult patient with vertical maxillary excess using miniscrew fixation. **J Clin Orthod**, Boulder, v. 37, p. 423-428, 2003.
42. CARANO, A.; SICILIANI, G.; BOWMAN, J. S. Treatment of skeletal open bite with a device for rapid molar intrusion: a preliminary report. **Angle Orthod**, Appleton, v. 75, p. 736-746, 2005.
43. PARKER, R. J.; HARRIS, E. F. Direction of orthodontic tooth movements associated with external apical root resorption of the maxillary central incisor. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.114, p. 677-683, 1998.
44. DERMAUT, L. R.; DEMUNCK, A. Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive tooth movement: a radiographic study. **Am J Orthod**, St. Louis, v. 90, p. 321-329, 1986.
45. MELSEN, B.; AGERBAECK, N.; MKENSTAM, G. Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. **Am J Orthod Dentofacial Ortop**, St. Louis, v. 96, p. 232-241, 1989.
46. MELSEN, B.; AGERBAECK, N.; ERIKSEN, J. New attachment through periodontal treatment and orthodontic intrusion. **Am J Orthod Dentofacial Ortop**, St. Louis, v. 94, p. 104-116, 1988.
47. PROFFIT, W. R.; FIELDS, H. W. **Contemporary Orthodontics**. St. Louis: C. V. Mosby, 2000. p. 40-293, 296-325, 449-477, 526-551, 644-673.
48. OHNISHI, H.; YAGI, T.; YASUDA, Y.; TAKADA, K. A. Mini-implant for Orthodontic anchorage in a deep overbite case. **Angle Orthod**, Appleton, v. 75, p. 393-401, 2005.
49. LIQU, E. J. W.; PAI, B. C.; LIN, J. C. Y. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 126, p. 42-47, 2004.
50. ANDREASEN, J. O. A time related study of periodontal healing and root resorption activity after replantation of mature permanent incisors in monkeys. **Swed Dent J**, v.4, p. 101-110, 1980.
51. ASSCHERICKX, K.; VANNET, B. V.; WEHRBEIN, H.; SABZEVAR, M. M. Root repair after injury from mini-screw. **Clin Oral implants Res**, Copenhagen, v. 16, p. 575-578, 2005.
52. PARK, H. S.; KWON, T. G.; SUNG, J. H. Nonextraction treatment with microscrew implants. **Angle Orthod**, Appleton, v. 74, p. 539-549, 2004.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46



**Endereço para correspondência**

**Marcos Janson**  
 Rua Engenheiro Saint Martin, 22 - 23  
 CEP: 17043-080 - Altos Da Cidade - Bauru/SP  
 E-mail: jansonm@uol.com.br