

Compêndio de Mini-Implantes Ortodônticos

Parte II

Compendium of orthodontic mini-implants – Part II

Compendio de mini-implantes ortodoncia – Parte II

Aubrey Fernando **Fabre**

*Mestre em Odontologia – Área de Concentração em Ortodontia
Faculdade de Odontologia de Araçatuba,
UNESP- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Brasil
Professor Colaborador
Associação Paulista de Cirurgiões-Dentistas/Regional de Araçatuba*

Frequentemente a movimentação ortodôntica exige recursos adicionais de ancoragem e os mini-implantes ortodônticos modificaram os conceitos dos tratamentos que utilizam a ancoragem esquelética, por meio de uma abordagem cirúrgica simplificada e segura, apresentando-se como uma possível solução. A indicação e instalação deste novo dispositivo necessita de conhecimentos específicos da técnica cirúrgica, da aplicação clínica, bem como da ativação ortodôntica. Este artigo tem como objetivo descrever estes aspectos relevantes ao sucesso desta recente vertente da ancoragem esquelética.

Palavras Chave: Ortodontia, Ancoragem, Biomecânica, Estabilidade

INTRODUÇÃO

O planejamento criterioso da ancoragem, em muitos casos, é um fator decisivo para um tratamento ortodôntico bem sucedido. Os mini-implantes ortodônticos (MIO) constituem mais uma valiosa e efetiva ferramenta à disposição dos profissionais para a ancoragem esquelética. Os MIO representam a maioria dos dispositivos transitórios de ancoragem esquelética

(DTA), com alto grau de aceitação pelos pacientes. Por ser relativamente recente, torna-se fundamental o conhecimento das características desse método pelos ortodontistas para otimizar a rotina clínica.

INDICAÇÕES E APLICAÇÕES CLÍNICAS

Devido a sua versatilidade, os MIO possuem

aplicação ampla: tratamentos que requerem ancoragem máxima; casos com unidade de ancoragem comprometida (número reduzido de dentes, reabsorção radicular, dentes com sequelas de doença periodontal); casos com movimentação complexa (intrusão de molar, assimetria facial); tratamento multidisciplinar – casos de reabilitação oral (recuperação de espaço, intrusão, verticalização, extrusão). Clinicamente, pode ser utilizado para vários propósitos: intrusão de molares extrusivo em outro dente;^{1,2} tracionamento de caninos

impactados; verticalização e desimpacção de molar;² intrusão de dentes anteriores;^{3,4} retração de dentes com vetores de força vertical, sem componente anteriores com vetor de força intrusiva, intermediária ou extrusiva; mesialização de dentes posteriores; correção do plano oclusal;⁴ distalização de molar;⁵ correção de mordida cruzada posterior; correção da linha média dentária; uso de elásticos intermaxilares. O quadro abaixo sintetiza as principais finalidades e modo de instalação dos MIO.

Quadro 1. Principais finalidades e localização dos pontos de inserção.

Indicação/Finalidade	Quantidade de MIO/Região	Local de Inserção
Retração anterior na maxila	2 - vestibular	Entre 2º premolar e 1º molar
Retração anterior na mandíbula	2 - vestibular	Entre 2º premolar e 1º molar
Desvio da linha média	1 - vestibular	Entre 2º e 1º premolar
Mesialização do molar inferior	1 - vestibular	Entre 1º premolar e canino
Distalização de molar superior	2 – vestibular (casos simétricos) 1 – vestibular (casos assimétricos)	Entre 2º premolar e 1º molar
Intrusão de molar superior	2 – vestibular e 1 - palatina	Entre 2º premolar e 1º molar e um outro entre 1º e 2º molar e um entre as raízes palatinas entre 1º e 2º molar
Ausência de unidade de ancoragem	1 – vestibular, por lado	Entre o premolar e primeiro molar superior
Uso de elásticos intermaxilares	1 - vestibular	Entre premolar e 1º molar superior
Tracionamento de caninos impactados	1	Entre 2º premolar e 1º molar superior Entre 2º e 1º molar
Correção de mordida cruzada posterior	2 – vestibular (um por arco) ou 1 – palatina e 1 por lingual (1 por arco)	Variável de acordo com o dente
Correção do plano oclusal	1 ou mais - vestibular	Variável de acordo com o dente
Verticalização de molares	1 ou mais	Variável de acordo com o local da alteração
Intrusão de dentes anteriores	1 ou 2 - vestibular	Entre incisivo central e lateral ou caninos
Bloqueio intermaxilar	Processo alveolar vestibular	Entre 15/16, 12/13, 11/21.22/23.25/26.36.37 ou 35/36, 32/33, 31/41, 42/43. 45/46 ou 46/47
Retração de caninos	1 – vestibular por lado	Crista infrazigomática

PASSOS PARA INSERÇÃO

O passo-a-passo da inserção foi descrito na seguinte ordem cronológica: 1) preparação do paciente (anamnese e avaliação clínica); 2) planejamento biomecânico; 3) seleção do MIO e sítio de inserção, baseados na avaliação clínica e radiográfica (periapical e panorâmica); 4) profilaxia medicamentosa, se necessário (amoxicillina 1 grama, 1 hora antes da cirurgia e etoricoxib 120 miligramas por 3 dias); 5) antiseptia com gluconato de chlorhexidina 0,12% (2-3 minutos); 6) anestesia local (infiltração subperiosteal); 7) preparação do osso quando necessário (motor com baixa rotação - 20 rpm -, fresagem inicial sob irrigação difusa, perfuração da cortical óssea com broca piloto⁶ com 0,2 a 0,3 milímetros mais estreita que o MIO⁷ ou que apresente no máximo 80% de seu diâmetro⁸) ou inserção manual, sem realizar movimentos excêntricos; 8) rosquear o MIO, preferencialmente em regiões de gengiva inserida até atingir bom travamento,^{9,10} porém sem exagerar no torque e não deixar a cabeça do MIO submersa na mucosa; 9) checar a estabilidade primária; 10) realizar radiografia periapical final;¹¹ 11) informar os cuidados pós-operatórios ao paciente (medicação e higienização).

É importante ressaltar que existe a possibilidade de confecção de guias cirúrgicos fabricados a partir de exames tomográficos¹², os quais são efetivos, aumentam a margem de segurança e acurácia, reduz o tempo de cadeira e o trauma nos tecidos peri-implantares.^{4,9,13} No entanto, existem métodos alternativos de instalação, porém de menor acurácia^{14,15} (orientação com fios metálicos, seguidos por radiografia periapical; método visual, que tem como referência a altura da crista da papila gengival).

INSTRUÇÕES DE HIGIENE

A higienização pós-operatória deve ser enfatizada, pois pode comprometer a manutenção do

MIO.^{9,16} Até a segunda semana pós-inserção o uso de escova extra macia embebida em solução de gluconato de clorhexidina a 0,12%, higienizando todo o entorno do MIO, por 30 segundos, 3 vezes ao dia é recomendado. A partir da terceira semana, seguir com higienização convencional, com escova macia e bochechos com enxaguatório bucais (30 segundos, 3 vezes ao dia). Durante o primeiro mês deve-se fazer controle semanal e, a partir daí, controles mensais, sempre enfatizando a necessidade da higienização. Por outro lado, o biofilme disposto ao redor do MIO e tecidos adjacentes não difere das demais regiões em relação à quantidade e composição^{17,18} e esse também não é capaz de provocar mobilidade.

REMOÇÃO (EXPLANTAÇÃO)

A remoção do MIO deve ser realizada com as mesmas chaves, manuais ou mecânicas, da inserção, aplicando-se torque reverso. A maioria dos casos dispensa anestesia.⁹ Não é necessário suturar e nem realizar precauções especiais,¹⁹ já que o local de inserção apresenta dimensão reduzida e é seguido por uma rápida reconstrução anatômica da área.

REMOÇÃO (EXPLANTAÇÃO)

A remoção do MIO deve ser realizada com as mesmas chaves, manuais ou mecânicas, da inserção, aplicando-se torque reverso. A maioria dos casos dispensa anestesia.⁹ Não é necessário suturar e nem realizar precauções especiais,¹⁹ já que o local de inserção apresenta dimensão reduzida e é seguido por uma rápida reconstrução anatômica da área.

DESVANTAGENS E BENEFÍCIOS

Podem ser mencionadas as seguintes desvantagens:^{9,19,20,21} possíveis danos às raízes durante a inserção; risco de infecção; falha (queda); deglutição do MIO ou chave digital durante inserção; possibilidade de confecção de guia cirúrgico.

Quando comparado aos implantes dentários e dispositivos convencionais de ancoragem, apresenta as seguintes vantagens:^{3,10,21-23} ancoragem absoluta (perda de ancoragem zero); versatilidade em sítios de inserção; custo relativamente baixo; simplicidade de inserção e remoção; menor desconforto após instalação; substituição de aparelhos de ancoragem intra e extrabucal; menor dependência de colaboração do paciente; simplificação da mecânica ortodôntica, testes pré-operatórios simples; ampla aceitação pelo paciente; possibilidade de esterilização em autoclave antes da inserção.

FATORES BIOLÓGICOS

Apesar da utilização do termo ancoragem absoluta²⁴ ser empregado para designar a eficiência dos MIO quando comparados aos dispositivos de ancoragem convencionais, seria mais conveniente utilizar o termo ancoragem estável, já que ocorrem pequenas perdas de ancoragem com os MIO.

Muitos fatores são considerados decisivos para o sucesso do tratamento:^{11,25-27} MIO, paciente, sítio anatômico, estabilidade mecânica inicial, cirurgia, biomecânica ortodôntica, manutenção do MIO, qualidade e quantidade óssea, protocolo de força.

OSSEOINTEGRAÇÃO

A osseointegração dos MIO aumenta a estabilidade da união biológica titânio/osso e pode ser interessante nas áreas com ossos de baixa densidade (túber da maxila, região retromolar)²⁸⁻³⁰ ou em áreas onde houve episódios de insucessos prévios. A consolidação do processo de osseointegração pode levar de 4 a 12 semanas após a inserção.²⁸⁻³² A osseointegração parcial ocorre quando não se aguarda o período de reparo tecidual³² e não há diferença entre os MIO com superfície tratada ou usinada mediante a aplicação de forças imediatas.³⁰ O valor do torque de inserção é um fator relevante para a manutenção do

dispositivo. Os MIO auto-rosqueantes apresentam alta estabilidade primária³³ e capacidade para resistir às forças,³⁴ assim como alto potencial para osseointegração, devido à interface de contato entre osso e OMI.

Um estudo com MIO com superfície tratada e não tratada³⁵ revelou que os que receberam tratamento apresentaram menor valor de torque de inserção e alto valor de torque reverso, sugestivo de osseointegração.²⁶

COMPLICAÇÕES TRANS E PÓS-OPERATÓRIA

As principais complicações podem ser:^{22,19} perda de estabilidade, geralmente associada à conduta profissional / planejamento durante inserção (torque excessivo, movimentos excêntricos); mucosite peri-implantar devido à higienização deficiente ou polimento inadequado do perfil transmucoso; lesões de mucosa causadas pelo contato com a cabeça do MIO; danos às raízes, necessitando de remoção e acompanhamento radiográfico; fratura, relacionada à excesso de torque; densidade óssea.

PROCESSO DE REPARO TECIDUAL

O prognóstico para os tecidos que sofreram injúrias varia conforme a magnitude. Quando o dano ocorre em áreas adjacentes às raízes (ligamento periodontal, nervos, vasos sanguíneos) durante a inserção, a simples remoção do MIO é suficiente para reparar o cimento e a lamina dura, o que pode ocorrer entre 12 e 18 semanas.^{19,36,37} O reparo do cimento é um evento histológico presente em cada local de injúria durante a inserção.^{26,38} O reparo deve ocorrer quando a injúria está limitada a região de cimento e dentina.^{39,40} Danos mais complexos como necrose pulpar, reabsorção externa e anquilose são mais raros, porém um estudo⁴¹ constatou que reabsorção radicular e anquilose podem ocorrer quando há contato com as raízes, especialmente quando se usa MIO de diâmetro reduzido. Quando um MIO agride a polpa é pouco

provável que irá ocorrer processo de reparo completo dos tecidos periodontais.³⁹

BIOCOMPATIBILIDADE

O MIO pode ser confeccionado de titânio bioinerte puro (99,5% de titânio e 0,5% de outros elementos - carbono, ferro, oxigênio, nitrogênio e hidrogênio) ou na forma de liga (Ti6Al4V),⁴² com 6% de alumínio e 4% de vanádio, com variação no grau de pureza, geralmente grau V.

A biocompatibilidade das ligas é menor que os de titânio puro, apresenta menor qualidade de osseointegração e tem maior susceptibilidade à corrosão. Por outro lado, apresenta maior facilidade de remoção e é seis vezes mais resistente à fratura que os de titânio puro.⁴³

A adição de alumínio e vanádio à liga favorece a sua dissolução e consequente liberação de íons, que podem desencadear efeitos locais e sistêmicos, interferindo na função e proliferação celular, alterando a síntese da matriz extracelular, inibindo a formação de apatita, o que dificulta o processo de mineralização na interface osso/MIO.⁴⁴ Outros estudos⁴³ demonstraram que a quantidade de íons liberados sistemicamente não atinge concentrações tóxicas e não provoca sinais patológicos.

CONCLUSÃO

Essa revisão abordou as principais características e as mais recentes tendências de uso dos MIO. Cabe ao profissional se familiarizar com as mecânicas, propriedades, detalhes de planejamento e as possíveis complicações com o uso dos DTAs para ter mais uma ferramenta à disposição para simplificar ou otimizar as abordagens ortodônticas.

ABSTRACT

Tooth movement often requires additional resources and anchoring orthodontic mini-implants have changed the concepts of treatments using skeletal anchorage by means of a simplified and safe surgical approach, presenting itself as a possible solution. The appointment and installation of the new system requires specific knowledge of the surgical technique, clinical application, as well as orthodontic activation. This article aims to describe those relevant to the success of this recent strand of skeletal anchorage points.

Keywords: *Orthodontics, Anchorage; Biomechanics, Stability.*

RESUMEN

La movimientación ortodôntica a menudo requiere recursos adicionales y de anclaje mini-implantes ortodônticos han cambiado los conceptos de tratamientos usando anclaje esquelético por medio de un abordaje quirúrgico simplificado y seguro, se presenta como una posible solución. La indicación y la instalación del nuevo sistema requiere un conocimiento específico de la técnica quirúrgica, la aplicación clínica, así como la activación de ortodoncia. Este artículo tiene como objetivo describir los pertinentes para el éxito de esta tendencia reciente de puntos de anclaje esquelético.

Palabras clave: *Ortodoncia, Anclaje, Biomecánica, Estabilidad.*

REFERÊNCIAS

1. Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, Kyung HM, Yamamoto TT. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: success rates and postoperative discomfort. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131:9-15.
2. Maino B. The spider screw for skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* 2003;37:90-7.
3. Bae SM, Park HS, Kyung HM, Kwon OW, Sung JH. Clinical application of micro-implant anchorage. *J Clin Orthod.* 2002;36:298-302.

4. Carano A, Velo S, Leone P, Siciliani G. Clinical applications of the miniscrew anchorage system. *J Clin Orthod.* 2005;39:9-24.
5. Chung KR, Kim SH, Kook Y. C-orthodontic microimplant for distalization of mandibular dentition in Class III correction. *Angle Orthod.* 2004;75:119-28.
6. Lim JE, Lee SJ, Kim YJ, Lim WH, Chun YS. Comparison of cortical bone thickness and root proximity at maxillary and mandibular interradicular sites for orthodontic mini-implant placement. *Orthod Craniofac Res.* 2009;12:299-304.
7. Chun YS, Lee SK, Wikesjö UME, Lim WH. The interdental gingival - a visible guide for placement of mini-implants. *Orthod Craniofac Res.* 2009;12:20-4.
8. Thiruvengkatachari 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.
9. Mah J, Bergstrand F. Temporary anchorage devices: a status report. *J Clin Orthod.* 2005;39:132-6.
10. Kyung SH, Hong SG, Park YC. Distalization of maxillary molars with a midpalatal mini-screw. *J Clin Orthod.* 2003;37:22-6.
11. 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;103:6-15.
12. Miyazawa K, Kawaguchi M, Tabuchi M, Goto S. Accurate pre-surgical determination for self-drilling miniscrew implant placement using surgical guides and cone-beam computed tomography. *Eur J Orthod.* 2010;32:1-6.
13. Morea C, Dominguez GC, Wuo AV, Tortamano A. Surgical guide for optimal positioning of mini-implants. *J Clin Orthod.* 2005;39:317-21.
14. Cousley RR, Parberry DJ. Surgical stents for accurate miniscrew insertion. *J Clin Orthod.* 2006;40:412-17.
15. Lim WH, Lee SK, Wikesjö UM, Chun YS. A descriptive tissue evaluation at maxillary interradicular sites: implications for orthodontic mini-implant placement. *Clin Anat.* 2007;20:760-5.
16. Motoyoshi M, Matsuoka M, Shimizu N. Application of orthodontic mini-implants in adolescents. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007;36:695-9.
17. Raghavendra S, Wood MC, Taylor TD. Early wound healing around endosseous implants: a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005;20:425-31.
18. Tortamano A, Dominguez GC, Haddad ACSS, Nunes FD, Nacao M, Morea C. Periodontopathogens around the surface of mini-implants removed from orthodontic patients. *Angle Orthod.* 2012;82:591-5.
19. Park HS, Jeong SH, Kwon OW. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130:18-25.
20. Maino BG, Mura P, Bednar J. Miniscrew implants: the spider screw anchorage system. *Semin Orthod.* 2005;11:40-6.
21. Simon H, Caputo AA. Removal torque of immediately loaded transitional endosseous implants in human subjects. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002;17:839-45.
22. Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod.* 1997;31:763-7.
23. Mattos CT, Ruellas AC, Sant'Anna EF. Effect of autoclaving on the fracture torque of mini-implants used for orthodontic anchorage. *J Orthod.* 2011;38:15-20.
24. Park HS, Bae SM, Kyung HM, Sung JH. Simultaneous incisor retraction and distal molar movement with microimplant anchorage. *World J Orthod.* 2004;5:164-71.
25. Kyung HM, Park HS, Bae SM, Sung JH, Kim IB. Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. *J Clin Orthod.* 2003;37:321-8.
26. Wilmes B, Drescher D. impact of insertion depth and predrilling diameter on primary stability of orthodontic mini-implants. *Angle Orthod.* 2009;79:609-14.
27. Holst AI, Karl M, Karolczak M, Meng D, Goellner M, Holst S. Quantitative assessment of orthodontic mini-implant displacement: The effect of initial force application. *Quint Int.* 2010;41:59-66.
28. Lee SI, Chung KR. The effect of early loading on the direct bone-to-implant surface contact of the

orthodontic osseointegrated titanium implant. Korea J Orthod. 2001;31:173-85.

29. Zhang L, Zhao Z, Li Y, Wu J, Zheng L, Tang T. Osseointegration of orthodontic micro-screws after immediate and early loading. Angle Orthod. 2010;80:354-60.

30. Mo SS, Kim SH, Kook YA, Jeong DM, Chung KR, Nelson G. Resistance to immediate orthodontic loading of surface-treated mini-implants. Angle Orthod. 2010;80:123-9.

31. Roberts WE, Smith RK, Zilberman Y, Mozsary PG, Smith RS. Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants. Am J Orthod. 1984;86:95-111.

32. Vannet BV, Sabzevar MM, Wehrbein H, Asscherickx K. Osseointegration of miniscrews: a histomorphometric evaluation. Eur J Orthod. 2007;29:437-42.

33. Motoyoshi M, Uemura M, Ono A, Okazaki K, Shigeeda T, Shimizu N. Factors affecting the long-term stability of orthodontic mini-implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010;137(5):588.e1-5; discussion 588-9. doi: 10.1016/j.ajodo.2009.05.019

34. Gahleitner A, Podesser B, Schick S, Watzek G, Imhof H. Dental CT and orthodontic implants: imaging technique and assessment of available bone volume in the hard palate. Eur J Radiol. 2004;51:257-62.

35. Kim SH, Lee SJ, Cho IS, Kim SK, Kim TW. Rotational resistance of surface-treated mini-implants. Angle Orthod. 2009;79:899-907.

36. Asscherickx K, Vannet BV, Wehrbein H, Sabzevar MM. Root repair after injury from mini-screw. Clin Oral Implants Res. 2005;16:575-8.

37. Serra G, Morais LS, Elias CN, Meyers MA, Andrade L, Müller CA, Müller M. Sequential bone healing of immediately loaded mini-implants: histomorphometric and fluorescence analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010;137:80-90.

38. Hembree M, Buschang PH, Carrillo R, Spears R, Rossouw EP. Effects of intentional damage of the roots and surrounding structures with miniscrew implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009;135(3):280.e1-9; discussion 280-1. doi: 10.1016/j.ajodo.2008.06.022.

39. Alves Jr M, Baratieri C, Mattos CT, Araújo MTS, Maia LC. Root repair after contact with mini-implants: systematic review of the literature. Eur J Orthod. 2013;35:491-9.

40. Cho UH, Yu W, Kyung HM. Root contact during drilling for microimplant placement - affect of surgery site and operator expertise. Angle Orthod 2010;81:130-6.

41. Lee YK, Kim JW, Baek SH, Kim TW, Chang YI. Root and bone response to the proximity of a mini-implant under orthodontic loading. Angle Orthod. 2010;80:452-8.

42. Florvaag B, Kneuert P, Lazar F, Koebke J, Zöller JE, Braumann B, Mischkowski RA. Biomechanical properties of orthodontic miniscrews. an *in-vitro* study. J Orofac Orthop. 2010;71:53-67.

43. Marino CEB, Oliveira EM, Rocha-Filho RC, Biaggio SR. On the stability of thin-anodic-oxide films of titanium in acid phosphoric media. Corr Sci. 2001;43:1465-76.

44. Morais LS, Serra GG, Palermo EFA, Andrade LR, Müller CA, Meyers MA, Elias CN. Systemic levels of metallic ions released from orthodontic mini-implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009;135:522-9.

Correspondência

Aubrey Fernando Fabre

Associação Paulista de Cirurgiões-Dentistas
Regional de Araçatuba
aubrey_fabre@hotmail.com

Submetido em 06/12/2013

Aceito em 15/01/2014