

*Zanivan DS; Elias CN. Descrição de sistema biomecânico para desinclusão de molares severamente inclinados sem a necessidade de fixação de aparelhos ortodônticos em todas as estruturas dentárias. In Propriedades e Aplicações dos Biomateriais, Editores Carlos Nelson Elias, Ana Karine Rocha de Andrade Nattrodt e Roberto Hirsch Monteiro. Edição digital 2022. **definir pela organização ISBN XXX, DOI YYY e pág.***

## **DESCRIÇÃO DE SISTEMA BIOMECÂNICO PARA DESINCLUSÃO DE MOLARES SEVERAMENTE INCLINADOS SEM A NECESSIDADE DE FIXAÇÃO DE APARELHOS ORTODÔNTICOS EM TODAS AS ESTRUTURAS DENTÁRIAS**

Dênis de Souza Zanivan,  
Instituto Militar de Engenharia, e-mail: zanivan@hotmail.com  
ORCID: 0000-0002-4399-2615  
Carlos Nelson Elias,  
Instituto Militar de Engenharia, e-mail: elias@ime.eb.br  
ORCID: 0000-0002-7560-6926

### **RESUMO**

Cada vez mais adultos buscam por tratamentos ortodônticos havendo aumento do grau de complexidade biomecânica dos tratamentos. Sobretudo com relação às estruturas dentárias posteriores, segundos molares altamente impactados e/ou severamente inclinados para mesial são considerados de árdua resolução ortodôntica pela dificuldade em se obter a força necessária para o movimento de desinclusão. A solução para estes casos requer, em geral, biomecânicas com sistemas complexos de força para produzir a verticalização dentária, assim como, pela necessidade de um sistema de ancoragem efetiva. Pode ser comum dentes segundo molares (2M) estarem em posição de impactação com inclinação de 90 graus ou mais para mesial com o terceiro molar (3M) se desenvolvendo sobre este. Nestes casos, com a remoção do 3M tem-se grande dificuldade inicial em se apoiar mini-implantes por distal do 2M sendo necessário aguardar alguns meses para a formação óssea desta região. Objetivo: Este trabalho apresenta a proposta de um desenho de mola fabricada com fio de titânio-molibdênio (TMA), apoiada em um mini-implante (MI) inserido anteriormente ao dente impactado. O sistema de mola apresentado permite a geração de forças de verticalização sem a necessidade da montagem total de aparelhos ortodônticos nos demais dentes. A desinclusão do dente impactado pode ser iniciada imediatamente após a extração do dente 3M. Conclusão: O sistema biomecânico apresentado pode ser empregado imediatamente após a remoção de terceiro molares para promover efetivamente a correção de molares severamente inclinados, sem produzir efeitos adversos nas demais estruturas dentárias e sem a necessidade da montagem ortodôntica completa para esta finalidade.

**Palavras-chaves:** *Impactação dentária. Biomecânica. Rotação. Verticalização. Mini-implante.*

### **Introdução**

Um dente pode ser considerado impactado quando, após sua formação radicular estar completa, num período de comparação de seis meses, este não erupcionar de modo semelhante aos seu contralateral (Lindauer & Rubenstein, 1977; Johnsen, 1977; Varpio & Wellfelt, 1988). Geralmente, a frequência de impactação é maior para os dentes terceiros molares maxilares e mandibulares, seguidos pelos caninos maxilares e pelos segundos molares mandibulares. A impactação de segundos molares mandibulares (SMM) é uma condição de baixa prevalência, em torno de 0% a 2.3% (Catherine *et al.*, 2013), os quais podem impactar inclinando-se mesialmente na distal do primeiro molar (Reddy *et al.*, 2015). As causas podem ser de ordem sistêmica e local, predominando a posição ectópica do germe dentário, obstáculos em seu percurso de erupção e falhas no mecanismo de erupção, (Andreasen *et al.* 1997; Catherine *et al.*, 2013). A erupção tardia dos SMM, extrações

prematuras dos molares decíduos e anquilose dos primeiros molares também foram citadas como etiologia (McAboy *et al.*, 2003).

A erupção dos SMM ocorre, em geral, após todos os demais dentes anteriores estarem na cavidade oral (Allgayer *et al.*, 2013). Com pouco espaço restante no perímetro do arco o SMM pode concorrer por espaço com o germe do terceiro molar em desenvolvimento, o que dificulta o seu posicionamento no arco dentário (McAboy *et al.*, 2003). O diagnóstico precoce sempre favorece a decisão pelo tratamento em momento oportuno, sobretudo antes do fechamento dos ápices radiculares e antes da formação dos terceiros molares mandibulares (McAboy *et al.*, 2003, Magnusson & Kjellberg, 2009 Allgayer *et al.*, 2013). Além disso, o tratamento precoce também previne o aparecimento de cáries no dente impactado, pericoronarites, doenças periodontais e risco de reabsorção do dente adjacente (Raghoobar *et al.*, 1991)

Como opção de tratamento quase sempre se têm realizado a tração orto-cirúrgica do dente impactado, com ou sem a extração dos terceiros molares, para o emprego de aparelhos fixos e/ou removíveis para sua correção (Lima *et al.*, 2004; Pogrel 1995). Pode-se também optar pelo reposicionamento cirúrgico (autotransplante) do elemento impactado (McAboy *et al.*, 2003) ou até pela sua remoção para permitir a erupção para mesial do terceiro molar e seu posterior reposicionamento ortodôntico (Raghoobar *et al.*, 1991). O autotransplante pode causar efeitos adversos como anquiloses, reabsorções radiculares e perdas de vitalidade pulpar, contudo o sucesso do autotransplante é considerado baixo, em torno de 11% dos casos (Magnusson C, Kjellberg 2009). Portanto, a tração orto-cirúrgica ainda é o tratamento de escolha e o emprego de dispositivos de ancoragem temporária (DAT) como mini-implantes (MI) ou miniplacas (MP) é muito útil para a tração de dentes impactados por diminuir os efeitos adversos sobre a dentição adjacente (Sugawara *et al.*, 2004; Faber & Morum, 2008; Yu-Chuan *et al.*, 2008; Faber & Velasque, 2009; Allgayer *et al.*, 2013). O emprego de DAT em região de ramo mandibular necessita do uso de forças elásticas para tracionar o dente impactado, o que pode ser considerado desvantagem pela diminuição da intensidade de força após algum tempo da ativação.

O emprego de MI por mesial do dente impactado é menos frequente, contudo, esta região pode oferecer melhores condições para a instalação de MI pelas características gengivais como menor volume e presença de tecido queratinizado, o que favorece a higiene oral. O objetivo do presente trabalho é apresentar a biomecânica de uma mola idealizada para produzir movimento de verticalização de SMM impactados com apoio em MI inserido por mesial.

## **Materiais e Métodos**

Uma paciente do sexo feminino, 16 anos de idade, apresentou-se em exame clínico inicial com a coroa do dente SMM esquerdo visivelmente impactada. Ao exame radiográfico verificou-se o desenvolvimento de cárie por oclusal e que este dente apresentava próximo de 90 graus de inclinação mesial com sua coroa clínica impactada na distal do primeiro molar mandibular, tendo o terceiro molar em formação por distal deste (Figura 1). Foi planejada a extração dos terceiros molares e verticalização imediata do SMM com uma mola fabricada em fio de Titânio-Molibdênio (TMA) 16x22 polegadas que foi apoiada em um MI inserido na cortical óssea por mesial do dente segundo molar, logo abaixo da junção entre a gengiva inserida e gengiva livre. Esta mola de TMA teve então sua porção distal inserida a um tubo colado à superfície disto vestibular do SMM. Inicialmente não foram montados aparelhos nos dentes adjacentes, para que, somente após a finalização do movimento de verticalização fosse dado início ao tratamento ortodôntico.

Um MI (Morelli 10x2mm) foi instalado obliquamente entre as raízes do primeiro e do SMM para servir de ancoragem ao movimento pretendido. Logo de início foi empregado uma mola de níquel titânio aberta, por duas semanas, apenas para desbloquear o dente SMM da junção amelodentinária do primeiro molar (Figuras 2 e 3). Em seguida, foi fabricada uma mola em TMA 16x22 polegadas que foi idealizada conforme a figura 4. Esta mola apresenta uma das extremidades em forma de interrogação invertida para ser adaptada ao MI e em sua extensão apresenta um loop longo e aberto. Na extremidade distal há uma dobra aguda de 45 graus para baixo para ser inserida no tubo molar (Figura 5).



Figura 1. Panorâmica inicial do caso mostrando o SMM esquerdo impactado e o terceiro molar desenvolvendo-se por distal deste



Figuras 2 e 3. Radiografia periapical inicial, linha em amarelo padronizada mostra a distância MI a raiz mesial e MI em posição com a primeira mola instalada, observar a mola comprimida por um gancho de apertar



Figuras 4 e 5. Desenho da mola em TMA com helicoide e loop de 5 mm de comprimento para ser adaptado ao MI e Extensão central da mola encurvada no formato de um loop longo e aberto finalizando com a dobra distal com ângulo aproximado de 45 graus.



Figuras 6 e 7. Radiografia periapical final, linha em amarelo padronizada mostra a rotação e intrusão da raiz distal e Dente desimpactado após quatro meses de ativações



Figuras 8 e 9. Radiografia panorâmica após iniciado o tratamento ortodôntico com extrações de quatro primeiros pré-molares e Diagrama de movimento obtido mostrando o centro de resistência próximo ao fulcro das raízes.

Durante quatro meses foram feitas aberturas do loop para provocar a distalização do dente impactado (Figuras 6 e 7). A lesão cariosa foi removida tão logo iniciou-se a verticalização do dente. O controle de ancoragem vertical foi obtido através da dobra distal que foi mantida num ângulo entre 30 a 45 graus, o que evitou extrusão do SMM.

Quatro meses após o início do tratamento foi observado a verticalização quase completa do dente impactado sem a necessidade de ajustes oclusais com o dente homólogo. Após o fim do movimento desejado foi dado início ao tratamento ortodôntico de forma convencional, com extrações dos quatro primeiros pré-molares (Figura 8). A desimpacção do molar foi obtida por meio do movimento de rotação com controle vertical, observado pelo centro de resistência próximo ao fulcro das raízes (Figura 9).

## Discussão

As impatações de segundos molares quase sempre são em sentido mesial e precisam ser tratadas o mais breve possível, sobretudo pela necessidade de movimento de inclinação distal em direção ao ramo mandibular (Miao, 2006). Várias alternativas cirúrgicas são possíveis para a correção de dentes molares impactados, dependendo a indicação se o dente se encontra total ou parcialmente incluso (Yu-Chuan *et al.*, 2008). Em casos onde há a impossibilidade de colagem imediata de um tubo na coroa dentária deve ser realizada a exposição cirúrgica da coroa para tracionamento do elemento impactado para posterior colagem de um tubo. Devido a anatomia desta região, ao remover-se o terceiro molar tem-se menor volume ósseo para implantação imediata de um MI, sendo necessário aguardar alguns meses para formação óssea ou empregar MP em regiões ósseas mais distantes (Yu-Chuan *et al.*, 2008; Magnusson & Kjellberg, 2009).

O mecanismo biomecânico básico da verticalização de molares impactados é a inclinação da coroa para distal (Miao & Zhong, 2006). Neste trabalho o emprego de uma mola de TMA ancorado em um MI por mesial do SMM induziu a aplicação de força de rotação das raízes para mesial com intensidade e direção adequadas para o controle do movimento. Cada parte da mola desempenhou uma função específica durante a verticalização do dente impactado. O encaixe em interrogação invertida adaptou-se bem à cabeça do MI sem problemas de solturas, assegurando boa estabilidade para a ativação da mola. Quando ativada, a extensão inicial da mola flexionou por cima do MI, o que evitou que a força acumulada pela mola provocasse deslocamento do helicóide junto ao MI. Ao ser ativada esta porção inicial dobrou-se para frente, diminuindo o impacto de forças sobre o MI e acumulou tensões para serem liberadas pelo sistema de mola. Biomecanicamente, o loop estendido tornou a dobra distal angulada mais flexível para ser instalada no tubo molar ao mesmo tempo que auxiliou na distribuição da força de distalização sobre o dente impactado. A dobra distal angulada permitiu que a verticalização se processasse sem extrusão, isto favoreceu o tratamento por ter sido desnecessário ajustes oclusais.

A comparação das linhas padronizadas em amarelo (Figuras 2 e 6) mostrou que foi obtida intrusão radicular com movimento de raiz para mesial. Na análise vetorial do movimento obtido foi observado que os vetores de força resultante produziram verticalização com intrusão da raiz distal, mantendo o centro de resistência próximo ao fulcro das raízes (Figura 9). O movimento de verticalização foi acompanhado por leve movimento para distal da coroa, o que gerou pequeno espaço por mesial.

Importante ressaltar que a paciente não relatou dores durante a evolução do tratamento. E radiograficamente não foram observadas lesões periapicais, havendo formação óssea por mesial do dente impactado

## **Conclusões**

O resultado obtido com o sistema de mola proposto neste trabalho mostrou Biomecanicamente as forças liberadas favorecem ao movimento de desinclusão de molares impactados, de modo individualizado, sem a necessidade de aparelhos ortodônticos inicialmente em todos os dentes. Além disso, permitiu, com certa facilidade, o controle de rotação e verticalização sem provocar extrusões dentárias. Contudo, novos casos clínicos são necessários para se avaliar a possibilidade de emprego destas molas em diferentes casos de impacções dentárias.

## **Agradecimentos**

Agradeço ao Instituto Militar de Engenharia (IME) e ao Congresso de Ciência e Tecnologia de Biomateriais pela oportunidade no incentivo e realização do trabalho exposto.

## **Referências**

1. Lindauer SJ, Rubenstein LK. Canine impaction identified early with panoramic radiographs. *J Am Dent Assoc.* 1992;123(3):91-7.
2. Johnsen DC. Prevalence of delayed eruption of permanent teeth as a result of local factors. *J Am Dent Assoc.* 1977;94(1):100-6.
3. Varpio M, Wellfelt B. Disturbed eruption of the lower second molar: clinical appearance, prevalence, and etiology. *ASDC J Dent Child.* 1988;55(2):114-8.
4. Catherine K. Lau, Claudia Z. Y. Whang, and Dirk Bister. Orthodontic uprighting of severely impacted mandibular second molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;143:116-24
5. Reddy, S., et al. "Orthodontic uprighting of impacted mandibular permanent second molar: A case report." *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* Jan.-Mar. 2008: 29. *Academic OneFile.* Web. 30 June 2015

6. Andreasen JO, Petersen JK, Laskin DM. Textbook and color atlas of tooth impactions. Copenhagen, Denmark: Munksgaard; 1997. p. 199-208.
7. McAboy CP, Grumet JT, Siegel EB, Iacopino AM. Surgical uprighting and repositioning of severely impacted mandibular molars. *J Am Dent Assoc* 2003;134:1459-62.
8. Magnusson C, Kjellberg H. Impaction and retention of second molars: diagnosis, treatment and outcome. A retrospective follow-up study. *Angle Orthod* 2009;79:422-7.
9. Lima CEO, Henriques JFC, Janson GRP, Freitas MR. Segundo molar inferior impactado: revisão e apresentação de um caso clínico. *Rev Clín Orthod Dental Press*. 2004;2(6):68-75.
10. Pogrel MA. The surgical uprighting of mandibular second molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995;108(2):180-3.
11. McAboy CP, Grumet JT, Siegel EB, Iacopino AM. Surgical uprighting and repositioning of severely impacted mandibular second molars. *J Am Dent Assoc* 2003;134:1459-62.
12. Raghoobar GM, Boering G, Vissink A, Stegenga B. Eruption disturbances of permanent molars: a review. *J Oral Pathol Med* 1991;20: 159-66.
13. Allgayer S, Platcheck D, Vargas IA, Loro RCD. Miniimplants: Mechanical resource for molars uprighting. *Dental Press J Orthod*. 2013. Jan-Feb; 18(1):134-42.
14. Faber J, Velasque F. Titanium miniplate as anchorage to close a premolar space by means of mesial movement of the maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136(4):587-95.
15. Faber J, Morum TFA, Leal S, Berto PM, Carvalho CKS. Miniplacas permitem tratamento eficiente e eficaz da mordida aberta anterior. *Ver Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2008;13(5):144-57.
16. Sugawara J, Daimaruya T, Umemori M, Nagasaka H, Takahashi I, Kawamura H, et al. Distal movement of mandibular molars in adult patients with skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;125(2):130-8.
17. Yu-Chuan Tseng, Chun-Ming Chen, Hong-Po Chang. Use of a miniplate for skeletal anchorage in the t. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 46 (2008) 406-407.
18. Miao YQ, Zhong H. An uprighting appliance for impacted mandibular second and third molars. *J Clin Orthod* 2006;40:110-6.