



## Micro-oseoperforaciones para acelerar el movimiento ortodóncico en distalización canina, estudio en boca dividida. Reporte de un caso

### *Micro-osteoperforations for accelerating tooth movement during canine distalization, split-mouth study. Case report*

Yamile Zamora Escobar,\* Francisco José Murillo Samper\*

#### RESUMEN

Diferentes investigaciones aseguran que las micro-oseoperforaciones (MOP) aumentan el proceso de remodelado óseo y aceleran el movimiento dental, su aplicación es fácil, rápida y la puede realizar el ortodoncista. **Objetivo:** Los objetivos son evaluar y comparar el tiempo de distalización canina en pacientes jóvenes con la técnica de aceleración mediante MOP y técnica convencional en boca dividida; y encontrar el mejor procedimiento para acelerar un tratamiento de ortodoncia con extracciones y disminuir el tiempo de tratamiento. **Material y métodos:** Se llevó a cabo la distalización de caninos en 10 pacientes jóvenes cuyo plan de tratamiento incluía extracción de primeros premolares, se practicó MOP en la zona de la extracción del primer premolar del cuadrante derecho, se colocó un mini-implante entre el segundo premolar y primer molar para obtener un anclaje absoluto, haciendo la tracción con cadena elástica en ambos lados, en el cuadrante izquierdo la distalización de canino se llevó a cabo con procedimiento convencional. **Resultados:** El resultado que se obtuvo en el lado que se practicó MOP muestra una disminución considerable en el tiempo empleado para este procedimiento comparado con el método convencional. **Conclusiones:** Acelerar la distalización canina con micro-oseoperforaciones en pacientes con extracciones resulta muy eficaz hasta un 41% de cierre de espacios más rápido y con ello un tratamiento de ortodoncia más corto y cómodo para el paciente.

**Palabras clave:** Micro-oseoperforaciones, mini-implantes, distalización canina.

**Key words:** Micro-osteoperforations, mini-implant, canine distalization.

#### ABSTRACT

Recent publications done in well-recognized journals of orthodontics, assure that micro-osteoperforations (MOP) enhance the process of bone remodeling and accelerate dental movement. Its application is easy, fast and can be performed by the orthodontist. **Objective:** The objectives are to evaluate and compare canine distalization time in young patients, by using both an acceleration technique through MOP and a conventional technique in a split-mouth design. 1. Find the best procedure to accelerate an orthodontic treatment with extractions. 2. Decrease treatment time. **Material and methods:** Canine distalization was performed on 10 young patients whose treatment plan included first premolar extractions. MOP was performed in the first premolar extraction zone of the right quadrant. A mini-implant was placed between the second premolar and the first molar in order to obtain absolute anchorage. Traction was applied by using power chains on both sides. In the left quadrant canine distalization was performed through conventional methods. **Results:** The obtained results in the side where MOP was performed, show a significant reduction in the procedure time when compared with conventional treatment. **Conclusions:** Canine distalization acceleration using MOP in patients with extractions leads to highly effective results; up to 41% faster space closure. This results in a shorter and more comfortable orthodontic treatment for the patient.

#### INTRODUCCIÓN

La principal preocupación de los pacientes antes de iniciar el tratamiento ortodóncico es cuánto tiempo se tardará en concluir el tratamiento.

El principal contratiempo en los tratamientos son pacientes de clase II dental, los cuales requieren extracciones de primeros premolares para distalizar los caninos, lo cual conlleva a un tratamiento más extenso.

\* Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón.

© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/ortodoncia>

En los últimos años se han propuesto dispositivos y modalidades que han hecho del proceso de ortodoncia más eficiente y cómodo pero no más rápido.

En la actualidad han sido introducidas nuevas técnicas para acelerar el movimiento dental como corticotomías y aplicación de prostaglandina E2, pero éstos suelen ser muy dolorosos y costosos, ya que se requiere otro especialista para realizarlo, sin embargo, han llegado al mercado técnicas de micro-oseoperforaciones las cuales aumentan el proceso de remodelado óseo, su aplicación es fácil, rápida y la puede realizar el ortodoncista sin molestias prequirúrgicas.

### ANTECEDENTES

La principal resistencia al movimiento de los dientes eran las placas corticales de los huesos y mediante la interrupción de su continuidad. El procedimiento implica la reflexión de los colgajos de espesor total para exponer hueso bucal y el hueso alveolar lingual, seguido por los recortes interdentesales a través del hueso cortical y apenas penetran en el hueso medular para acelerar los movimientos ortodóncicos.<sup>1-3</sup>

Duker utilizó la técnica básica de Kole en perros sabuesos para investigar si los cortes afectaban la vitalidad dental. Se concluyó que ni la pulpa ni el periodonto fueron dañados tras el movimiento dental ortodóncico después de la corticotomía y los recortes interdentesales.<sup>4</sup>

Frost en 1983, describe el RAP (*regional acceleratory phenomenon*) como la respuesta local a un estímulo nocivo, describe un proceso por el cual se forma un tejido más rápido que el proceso de regeneración regional normal. Mediante la mejora de las diversas etapas de curación, este fenómeno hace que la cicatrización se produzca de 2-10 veces más rápido que la curación fisiológica normal.<sup>5,6</sup>

Arias y Márquez Orozco en 2006, basándose en estos hallazgos, establecen la hipótesis de que las perforaciones limitadas y poco profundas de la placa cortical vestibular del maxilar serían suficientes para aumentar la expresión de citoquinas inflamatorias, acelerando el proceso de remodelación ósea y por lo tanto la velocidad de movimiento de los dientes.<sup>2</sup>

Mani Alikhani y cols. en 2013, establecen que es un procedimiento eficaz, seguro y cómodo que acelera el movimiento dental significativamente y podría resultar en tratamientos de ortodoncia más cortos.<sup>7</sup>

El fenómeno de aceleración regional (RAP) comienza a partir de la lesión con un máximo de aceleramiento y va en decadencia empleando corticotomías.

El RAP comienza a los pocos días de la lesión, por lo general alcanza su máximo a los 1-2 meses, por lo general dura cuatro meses en los huesos y puede tardar de seis a más de 24 meses en desaparecer.<sup>8</sup> La aceleración ha sido utilizada principalmente en pacientes con biprotrusión y anclaje esquelético para distalizar la parte anterior.<sup>9</sup>

Se han utilizado diferentes técnicas para lograr un movimiento más rápido, a lo largo de la historia se han hecho estudios de diferentes medios: prostaglandinas, corticosteroides, hormona, corriente eléctrica y campos magnéticos, vibración mecánica, corticotomía y micro-oseoperforaciones.<sup>7,10-19</sup> Combinando la corticotomía y el anclaje esquelético, se logran mejores resultados sin movimientos secundarios,<sup>20,21</sup> así como para distalización de segmentos.

Linkow en 1969,<sup>22</sup> describió por primera vez el uso de implantes como anclaje ortodóncico en pacientes, al utilizarlos para la retracción de los dientes anterosuperiores, así como diversos autores para realizar diferentes movimientos.<sup>23-27</sup> Kuroda en 2004 establece que los gramos usados para distalizar caninos con TAD entre raíces de cinco y seis deben ser usados con resorte NiTi con 100 gramos de fuerza.<sup>28</sup> En el arco mandibular los tornillos pueden ser usados en pacientes con biprotrusión.<sup>29</sup>

Los mini-implantes colocados a 90° podrían ser una mejor opción en los tratamientos de ortodoncia por su mayor resistencia a las fuerzas y por lo tanto, mejorar su estabilidad.<sup>30</sup>

Guiliano Maino en 2003 describe un sistema de anclaje absoluto con mini-implantes autorroscantes de titanio con carga inmediata llamado Spider Screw TM. Este sistema de anclaje de osteointegración se puede usar para diferentes tipos de movimientos ortodóncicos debido a su carga inmediata entre 50 y 250 g no tienen oseointegración lo cual facilita la remoción.<sup>31,32</sup>

### REPORTE DE CASO

#### Diagnóstico

Paciente femenino de 14 años de edad, que fue referida a la Clínica de Ortodoncia de la Facultad de Odontología Unidad Torreón de la Universidad Autónoma de Coahuila por presentar apiñamiento moderado y falta de erupción de un canino superior. Al realizar la historia clínica se encontró que el estado de salud de la paciente era aparentemente sano, no presenta datos patológicos a la exploración oral, dolor o alguna manifestación de trastornos de la articulación temporomandibular.

El análisis de las fotografías faciales reveló una paciente dolicofacial, nariz recta, cara ovalada, biproque-  
lia y línea media facial coincidente con la línea media  
dental (*Figuras 1A-1C*).

En el examen clínico intraoral se observó: línea media  
inferior desviada a la izquierda, encía sana, sobremordida  
en buena relación, canino superior derecho en supraerup-  
ción, *overbite* 3 mm, *overjet* 3 mm, clase II molar, clase II  
canina y forma de arcada ovalada (*Figuras 2A-2E*).

En la ortopantomografía se observaron los cóndilos  
y ramas simétricas, crestas alveolares uniformes, 28

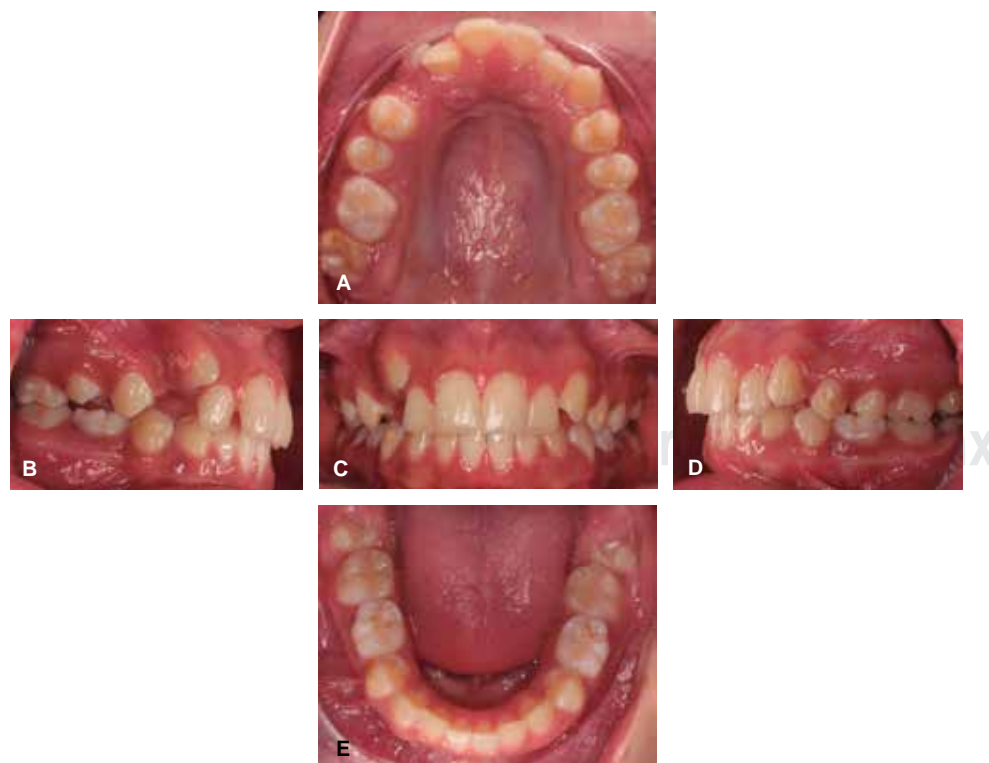
dientes presentes, germen de los terceros molares y  
segundos premolares inferiores relación corona raíz  
2:1 (*Figura 3*).

Los datos cefalométricos revelaron una clase II por  
hiperplasia maxilar, presencia de crecimiento vertical  
tendencia a mordida abierta esquelética, base craneal  
anterior y rama mandibular cortas, posición posterior  
de la mandibular, clase II dental, proinclinación dental  
inferior, protrusión dental inferior, tendencia a mordida  
abierta, tercio inferior aumentado y cara ovalada (*Fi-  
gura 4 y Cuadro I*).



**Figura 1.**

Fotografías extraorales. **A.** Sonri-  
sa. **B.** Frente. **C.** Perfil.



**Figura 2.**

Fotografías intraorales. **A.** Oclu-  
sal superior. **B.** Lateral derecha.  
**C.** Frontal. **D.** Lateral izquierda. **E.**  
Oclusal inferior.



Figura 3. Radiografía panorámica.



Figura 4. Radiografía lateral de cráneo.

Cuadro I. Cefalometría.

Medida	Norma	Paciente
SNA	82°	85°
SNB	80°	80°
ANB	2°	5°
SND	76°	76°
1/NA (°)	22°	22°
1/NA (mm)	4 mm	5 mm
1/NB (°)	25°	35°
1/NB (mm)	4 mm	8 mm
1/SN	103°	109°
1 PP	70°	68°
Interincisal	131°	115°
Go-Gn/SN	32°	40°
Plano oclusal/SN	14°	18°
SL	51 mm	46°
SE	22 mm	18°
Eje Y	59.4°	70°
IMPA	90°	95°

### Objetivos del tratamiento

Obtener clase I canina, obtener clase I molar, mejorar *overjet* y *overbite*, obtener línea media dental, mejorar perfil.

### Plan de tratamiento

Dentro del plan de tratamiento se incluye extracción de primeros premolares, nivelación, distalización de caninos superiores, la retracción de segmentos anteriores superior e inferior y la terminación del caso.

Para la distalización de caninos superiores se sugiere hacer micro-oseoperforaciones para acortar el tiempo de este procedimiento y para comparar la efectividad de las micro-oseoperforaciones para acelerar el movimiento ortodóncico, el estudio se hace en boca dividida. El paciente acepta esta propuesta firmando el consentimiento informado. El tratamiento se llevó a cabo en la Clínica de la Maestría en Ciencias Odontológicas con Acentuación en Ortodoncia de la Facultad de Odontología Unidad Torreón de la Universidad Autónoma de Coahuila.

### Progreso del tratamiento

Paciente con extracciones de primeros premolares superiores. En esta cita el paciente o los padres deben haber leído el consentimiento informado y firmar la autorización. Se colocan brackets Alexander slot 0.018" hasta obtener la correcta alineación y nivelación, así como posicionar el canino superior derecho dentro de la arcada para después distalizar. Se colocaron bandas Alexander slot 0.018" y como anclaje ATP.

Para aumentar la certeza del desplazamiento distal de los caninos se utilizaron mini-implantes como anclaje absoluto. Se valoró radiográficamente la distancia interradicular entre los órganos dentarios 15 y 16 para valorar la medida del mini-implante que va a soportar la tensión.

Se colocó el mini-implante al paciente y una semana después se realizaron las micro-oseoperforaciones.

Se aplicó anestesia tópica en el lugar de la extracción y se dejó actuar por cinco minutos, este procedimiento permite que el paciente reporte cualquier molestia, para detectar el contacto con alguna raíz durante la colocación del mini-implante. Se realizaron tres micro-oseoperforaciones en el hueso cortical en el sitio de la extracción.

Se colocaron cadenas elásticas del mini-implante al bracket del órgano dentario 13, con una fuerza de 150 g (Figura 5). Se colocó cadena del órgano dentario 23 al 26 con una fuerza de 150 g usando un arco 0.016" de acero.

Antes de activar se midió la distancia de distal del canino a mesial del premolar con un vernier digital (Figuras 6A-6C) Se indicaron citas cada 15 días para no interrumpir la fuerza de la cadena (Figuras 7 a 13). El tiempo de distalización con efecto con micro-oseoperforaciones fue de 10 a 12 semanas.

### RESULTADOS

Los resultados fueron obtenidos con el análisis y comparación de las fotografías y las mediciones con el vernier electrónico cita tras cita (Figuras 14 y 15).



Figura 5. Lateral derecha.

Se evaluó el resultado al terminar el periodo de distalización de ambos cuadrantes. Se logró una distalización completa más eficaz y rápida en el cuadrante de las MOP en comparación con el cuadrante de control (Figura 16).

### DISCUSIÓN

La eficacia, la simplicidad y bajo costo en poder realizar las micro-oseoperforaciones, han sido algunas de las ventajas que provee esta técnica para simplificar la ortodoncia acelerada, siendo ésta cada vez más innovadora y cómoda al alcance de todo público gracias a la facilidad que se le da al ortodoncista de poder realizar las MOP con dispositivos fáciles de obtener a un bajo costo.

La literatura reporta diversos métodos de ortodoncia acelerada, la mayoría de ellos describen múltiples casos tanto en animales como en humanos con excelentes resultados; la mayoría de ellos implica someterse a cirugías más complejas en las cuales debe intervenir otro especialista, ya sea cirujano maxilofacial o periodoncista para realizar estos cortes, aumentando costos y cuidados postratamiento.



Figura 6. Fotografías iniciales. A. MOP. B. Oclusal. C. Control.



Figura 7. Primera activación. A. MOP. B. Oclusal. C. Control.



**Figura 8.** Segunda activación. **A.** MOP. **B.** Oclusal. **C.** Control.



**Figura 9.** Tercera activación. **A.** MOP. **B.** Oclusal. **C.** Control.

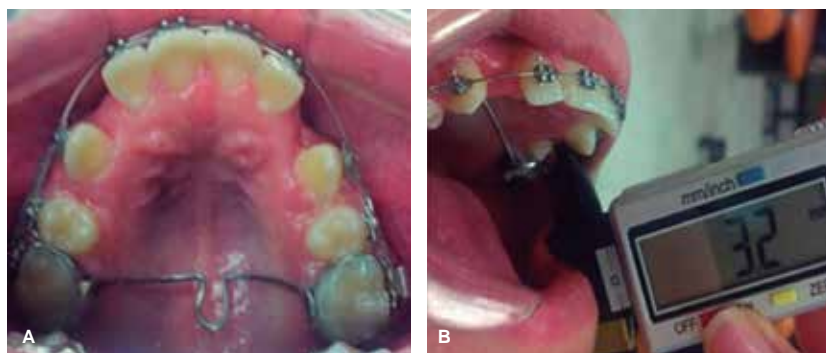


**Figura 10.** Cuarta activación. **A.** MOP. **B.** Oclusal. **C.** Control.

Kole en 1949<sup>1</sup> a través de su investigación con cortes interproximales en la cortical ósea fueron altamente efectivos en acelerar el movimiento dental siendo los resultados satisfactorios. La desventaja es que en esa época la técnica resultaba muy agresiva y no fue bien aceptada, así como sus complicaciones postratamiento es un problema más a considerar.

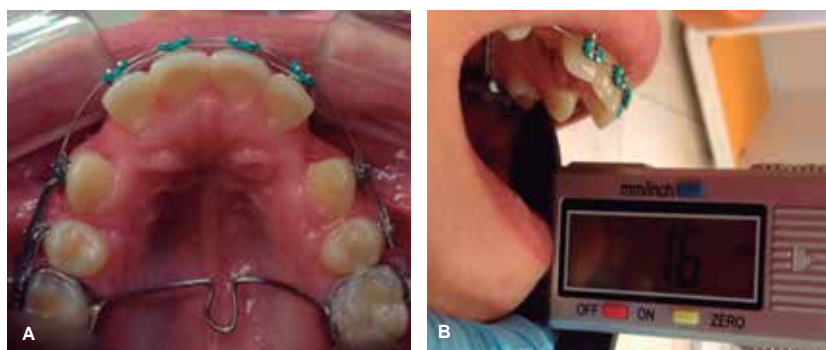
Duker en 1975<sup>3,4</sup> describe en sus resultados que ni la pulpa ni el periodonto fueron dañados al momento de realizar las corticotomías mediante la técnica

establecida por Kole,<sup>1</sup> ésta es una de las principales ventajas de los cortes o perforaciones óseas. Para lograr estos óptimos resultados, en la técnica que utilizamos se decidió no aplicar anestesia local, solamente anestesia tópica para preservar la sensibilidad del periodonto y del órgano dentario, así, si la perforación realizada por el ortodoncista está muy próxima al periodonto, será el paciente quien nos lo haga saber al momento de sentir molestia dando oportunidad al especialista a redirigir la perforación.



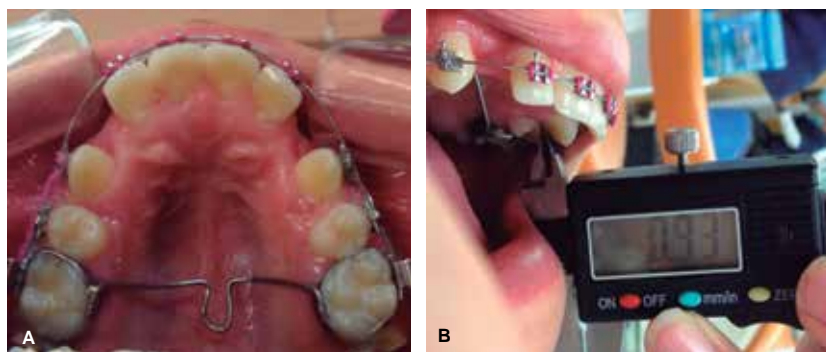
**Figura 11.**

Quinta activación. Cierre de espacios completo del lado donde se aplicaron las MOP. **A.** Oclusal. **B.** Control.



**Figura 12.**

Sexta activación. **A.** Oclusal. **B.** Control.



**Figura 13.**

Séptima activación. **A.** Oclusal. **B.** Control.

Mani Alkahani y cols. en 2013<sup>7</sup> consiguen resultados altamente favorables al movimiento dental, haciendo micro-oseoperforaciones previamente estudiadas en ratas obteniendo resultados altamente favorables, estudiándolas después en humanos en los cuales el resultado no fue tan sorprendente como en las ratas pero de igual manera se aceleró el movimiento dental tras la aplicación de MOP. Al hacer el estudio en el caso de la paciente en boca dividida, se observa un movimiento más acelerado en comparación a una técnica normal, estos resultados son de gran impacto, ya que son sobre el mismo paciente, de esta manera evaluamos resultados óptimos y confiables al hacer ambas técnicas en el mismo huésped.

Tomando en cuenta las recomendaciones anteriores se elige comparar el método menos invasivo para motivar al paciente renuente a realizarse extracciones para su tratamiento de ortodoncia, debido a los molestos espacios. Se decide hacer una comparación en boca dividida a falta de estudios comprobados en un mismo paciente para lograr resultados altamente confiables traccionando el canino en la técnica realizada con brackets Alexander Slot 0.022" a una misma fuerza en ambos lados, pero en el lado control reforzando el anclaje con un mini-implante entre los órganos dentarios 15 y 16 para tener resultados fiables con sólo distalización canina, evitando cualquier mesialización del sector posterior debido al gran reblandecimiento



Figura 14. Fotografía inicial.



Figura 15. Distalización completa.

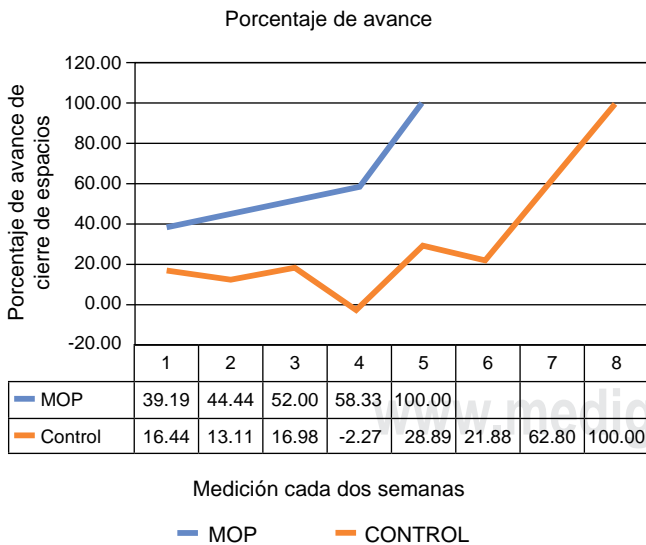


Figura 16. Medidas del espacio restante de la zona de la distalización medida cada dos semanas con un vernier electrónico. Las medidas fueron comparadas entre los cuadrantes de las micro-oseoperforaciones y control obteniendo un promedio de 45.20% de mayor efectividad en la distalización del cuadrante de MOP en comparación al de control.

óseo que se logra con las MOP, siendo ambos lados con una carga de 150 g.

Diversos autores promueven el uso de mini-implantes para anclaje en movimientos anterosuperiores.<sup>23-27</sup> Los gramos establecidos por Kuroda en 2009<sup>29</sup> para traccionar caninos con anclaje de un mini-implante entre órganos dentarios 15 y 16 son de 100 g con un resorte NiTi. Los gramos que se utilizaron en esta técnica para ambos lados fueron de 150 g. Debido a que se hizo la tracción con cadena elástica y ésta tiende a perder su fuerza con el paso de los días, se prefiere establecer 150 g y reactivar cada 15 días para preservar la fuerza deseada.

Guiliano Maino y otros autores en 2013<sup>29-31</sup> preestablecen que la carga en mini-implantes pueden ser inmediatos siempre y cuando éstos sean entre 100 a 200 g a 90°. Con estos resultados que los autores indican fueron tomadas las decisiones de hacer una carga inmediata, los resultados fueron favorables sin complicaciones gracias al estudio previo de casos de anclaje con estos factores.

### CONCLUSIÓN

El cierre de espacios con distalización canina con apoyo de micro-oseoperforaciones, es una opción menos invasiva para la ortodoncia acelerada. Disminuye los riesgos en comparación con otras técnicas como las corticotomías, además de ser un tratamiento al alcance de un mayor número de pacientes con limitaciones económicas.

El éxito o fracaso de la técnica dependerá del especialista, principalmente al momento de realizar las MOP. Es necesario tomar en cuenta que la densidad ósea varía entre cada paciente, así como los cuidados y constancia que éste mantenga durante el tratamiento.

### REFERENCIAS

1. Robles-Andrade MS, Guerrero-Sierra C, Hernández-Hernández C. Ortodoncia acelerada periodontalmente: fundamentos biológicos y técnicas quirúrgicas. *Rev Mex Periodontol.* 2011; 2 (1): 12-16.
2. Arias OR, Marquez-Orozco MC. Aspirin, acetaminophen, and ibuprofen: their effects on orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 130 (3): 364-370.
3. Alghamdi AS. Corticotomy facilitated orthodontics: Review of a technique. *Saudi Dent J.* 2010; 22 (1): 1-5.
4. Düker J. Experimental animal research into segmental alveolar movement after corticotomy. *J Maxillofac Surg.* 1975; 3 (2): 81-84.
5. Alghamdi AS. Corticotomy facilitated orthodontics: review of a technique. *Saudi Dent J.* 2010; 22 (1): 1-5.
6. Frost HM. The regional acceleratory phenomenon: a review. *Henry Ford Hosp Med J.* 1983; 31 (1): 3-9.
7. Alikhani M, Raptis M, Zoldan B, Sangsuwon C, Lee YB, Alyami B et al. Effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth



- movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 144 (5): 639-648.
8. Wilcko WM, Wilcko T, Bouquet JE, Ferguson DJ. Rapid orthodontics with alveolar reshaping: two case reports of decrowding. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2001; 21 (1): 9-19.
  9. Lee JK, Chung KR, Baek SH. Treatment outcomes of orthodontic treatment, corticotomy-assisted orthodontic treatment, and anterior segmental osteotomy for bimaxillary dentoalveolar protrusion. *Plast Reconstr Surg.* 2007; 120 (4): 1027-1036.
  10. Kale S, Kocadereli I, Atilla P, Aşan E. Comparison of the effects of 1,25 dihydroxycholecalciferol and prostaglandin E2 on orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 125 (5): 607-614.
  11. Angeli A, Dovic A, Sartori ML, Masera RG, Ceoloni B, Prolo P et al. Interactions between glucocorticoids and cytokines in the bone microenvironment. *Ann N Y Acad Sci.* 2002; 966: 97-107.
  12. Ashcraft MB, Southard KA, Tolley EA. The effect of corticosteroid-induced osteoporosis on orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992; 102 (4): 310-319.
  13. Soma S, Iwamoto M, Higuchi Y, Kurisu K. Effects of continuous infusion of PTH on experimental tooth movement in rats. *J Bone Miner Res.* 1999; 14 (4): 546-554.
  14. Soma S, Matsumoto S, Higuchi Y, Takano-Yamamoto T, Yamashita K, Kurisu K et al. Local and chronic application of PTH accelerates tooth movement in rats. *J Dent Res.* 2000; 79 (9): 1717-1724.
  15. Kim DH, Park YG, Kang SG. The effects of electrical current from a micro-electrical device on tooth movement. *Korean J Orthod.* 2008; 38: 337-346.
  16. Nishimura M, Chiba M, Ohashi T, Sato M, Shimizu Y, Igarashi K et al. Periodontal tissue activation by vibration: intermittent stimulation by resonance vibration accelerates experimental tooth movement in rats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 133 (4): 572-583.
  17. Kole H. Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1959; 12 (5): 515-529 concl.
  18. Teixeira CC, Khoo E, Tran J, Chartres I, Liu Y, Thant LM et al. Cytokine expression and accelerated tooth movement. *J Dent Res.* 2010; 89 (10): 1135-1141.
  19. Moon CH, Wee JU, Lee HS. Intrusion of overerupted molars by corticotomy and orthodontic skeletal anchorage. *Angle Orthod.* 2007; 77 (6): 1119-1125.
  20. Alikhani M, Khoo E, Alyami B, Raptis M, Salgueiro JM, Oliveira SM et al. Osteogenic effect of high-frequency acceleration on alveolar bone. *J Dent Res.* 2012; 91 (4): 413-419.
  21. Spena R, Turatti G. Distalización molar superior y ortodoncia acelerada periodontalmente. *Rev Esp Ortod.* 2011; 41 (4): 246-254.
  22. Linkow LI. The endosseous blade implant and its use in orthodontics. *Int J Orthod.* 1969; 7 (4): 149-154.
  23. Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* 1983; 17 (4): 266-269.
  24. Shapiro PA, Kokich VG. Uses of implants in orthodontics. *Dent Clin North Am.* 1988; 32 (3): 539-550.
  25. Block MS, Hoffman DR. A new device for absolute anchorage for orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 107 (3): 251-258.
  26. Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod.* 1997; 31 (11): 763-767.
  27. Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T. Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *Angle Orthod.* 2004; 74 (4): 558-567.
  28. Caramo A. Aplicación clínica del sistema de anclaje con microimplantes. *JCO.* 2005; 9: 24-39.
  29. Iniestra-Iturbe O, Grageda-Núñez E, Álvarez-Gayosso C, Guerrero-Ibarra J. Resistencia a fuerzas de tracción de miniimplantes usados en ortodoncia dependiendo del ángulo de inserción. *Rev Mex Ortodon.* 2014; 2 (3): 187-191.
  30. Mendoza-Bravo I, Arias-González JA, Villalobos-Vera DI, Ruiz-Reyes H. Comportamiento metalúrgico de mini implantes de Ti-6Al-4V como anclaje temporal en aplicaciones de ortodoncia. *Ingeniería, Investigación y Tecnología.* 2014; 15 (1): 21-28.
  31. Maino G, Pagin P, Mura P. Spider Screw: anclaje absoluto de carga inmediata. *Rev Esp Ortod.* 2003; 33: 21-30.
  32. Matasol-Matamoros H. Efectos de la distracción del ligamento periodontal en la retracción canina rápida. *Rev Venez Ortod.* 2003; 20 (1): 745-751.

Dirección para correspondencia:  
**M.C.O. Yamile Zamora Escobar**  
 E-mail: dra.yzescobar@gmail.com

**M.C.O. Francisco José Murillo Samper**  
 E-mail: fmurillos@hotmail.com