

Evaluación del desplazamiento de los mini-implantes mediante tomografías

Assessment of mini-implant movement using computed tomography

Sandra Paola Duarte¹, Francy Milena Gómez¹, Diana Carolina Riveros¹, Maira Tatiana Varón¹, Liliana Morelia Jara², Carlos Arturo Villamizar³, Piedad Malaver⁴, Clara Beatriz López⁴

RESUMEN

Objetivo: Evaluar si existe desplazamiento de los mini-implantes comparando su posición inicial y final, colocados en pacientes sometidos a tratamientos ortodónticos medidos milimétricamente en una tomografía. **Método:** Se incluyeron 10 pacientes con tomografías de 15 mini-implantes de titanio usados en tratamiento de ortodoncia en pacientes pertenecientes a la Clínica de Odontología de la Institución Universitaria Colegios de Colombia. Se realizaron las mediciones de las tomografías que fueron tomadas una inicial y la segunda toma a los tres meses luego de realizada la activación de los mini-implantes. **Resultados:** No se encontraron diferencias significativas en el desplazamiento ($p=0.09$). La observación inicial fue de 41.46 ± 13.47 mm y luego de 3 meses fue de 42.40 ± 14.36 mm, con un desplazamiento promedio de 0.744 ± 1.39 mm, con una correlación de $R=0.99$. **Conclusiones:** Los mini-implantes presentan desplazamiento, pero no es estadísticamente significativo. Por lo tanto los mini-implantes se siguen considerando como un anclaje estable y absoluto para el movimiento ortodóntico.

Palabras Clave: mini-implante, desplazamiento dental, tomografía computarizada.

ABSTRACT

Objective To establish if there is mini-screw displacement at 3-month follow-up in patients undergoing orthodontic treatment. **Methods:** 10 patients were assessed. Such patients had 15 mini-screws placed at Clínica de Odontología, Institución Universitaria Colegios de Colombia. Measurement of scans that were taken initial and the second shot at three months after activation on mini-screws were performed. **Results:** No significant differences were found in the posting. After analyzing all 15 mini-screws in relation to the displacement observed at 3 months in which the average values in the initial observation was 41.46 ± 13.47 mm and at the end of the 3 months 42.40 ± 14.36 mm. Correlation was of $R = 0.99$. **Conclusions:** Although there was mini-screw displacement, such movement is not statistically significant. Therefore, mini-screws are still considered stable anchor for orthodontic movement.

Keywords: mini-screws, dental movement, computed tomography.

Grupo de Investigación - Ciencias Odontológicas UNICOC

1. Residentes Especialización en Ortodoncia
2. Departamento de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, Institución Universitaria Colegios de Colombia. Bogotá, Colombia
3. Odontólogo, Universidad Santo Tomás. Bucaramanga, Colombia
4. Odontóloga, Magíster en Biología, Énfasis en Genética Humana
5. Estadística, Maestría en Educación.

Autor responsable de correspondencia: Liliana Morelia Jara
Correo electrónico: ljara@unicoc.edu.co.

Citar como: Duarte SP, Gómez FM, Riveros DC, Varón MT, Jara LM, Villamizar CA, et al. Evaluación del desplazamiento de los mini-implantes mediante tomografías. Journal Odont Col. 2014;7(14):20-25

Recibido: May 2014, aceptado: Junio 2014

INTRODUCCIÓN

El anclaje esquelético se define como el soporte utilizado a expensas del cual se realizarán movimientos. Operacionalmente se puede definir como la resistencia a las fuerzas de reacción proporcionadas por los dientes o estructuras extraorales.¹ En 1945 Gainsforth y Higley utilizaron tornillos de vitallium en perros para crear anclaje absoluto en el movimiento dentario.² En 1969 Linkow sugirió los implantes como herramienta de anclaje endoóseo para lograr retracción de los dientes anteriores. En 1983 Creekmore y Eklund realizaron la intrusión de un incisivo superior con la ayuda de un tornillo de titanio con el fin de obtener osteosíntesis. En el 1988 Turley utilizó implantes endoóseos para investigar la influencia de anclaje absoluto en el movimiento de los dientes en perros y poco después Roberts informó sobre la aplicación de estos principios para el movimiento de un molar en un paciente adulto.²

Con el advenimiento del onplant, Block y Hoffman describieron el paladar como la ubicación para la colocación de dispositivos de anclaje y posteriormente Wehrbein lo utilizó como lugar de implantación. En 1997 Kanomi inició el uso del mini implante (MI) de 1.2mm de diámetro x 6mm para la intrusión de incisivos inferiores. Posteriormente fueron publicados muchos artículos donde se describió el anclaje como un sistema de uso confiable en ortodoncia.³⁻⁵

Dependiendo de la maloclusión del paciente se puede tratar desde un anclaje mínimo hasta máximo. Cuando durante el tratamiento se necesita un anclaje máximo se elige un MI como alternativa eficaz y versátil para el control del mismo.⁴ En ortodoncia el anclaje ideal es el absoluto, ya que permite controlar los movimientos indeseados de los dientes en los tres planos.

Es imprescindible conocer las estructuras anatómicas circunscritas al área que se va a definir como zona de anclaje. Por esta razón la tomografía computarizada (TC) se convierte en una aliada importante para el clínico, pues permite visualizar estructuras en los tres planos del espacio durante la planeación y en el momento de la colocación del MI. El objetivo del presente artículo es evaluar tomográficamente el desplazamiento del MI en pacientes sometidos a tratamiento ortodóntico.

MÉTODO

Estudio de intervención. La población de estudio fueron los pacientes atendidos en la Clínica de Ortodoncia de la Institución Universitaria Colegios de

Colombia (UNICOC) en Bogotá, Colombia durante el año 2014. La muestra estuvo conformada por 10 pacientes con tomografías de 15 MI. Criterios de inclusión: pacientes ASA I pertenecientes a la Clínica de Ortodoncia de Unicoc bajo tratamiento ortodóntico que incluya MI.

Criterios de exclusión: pacientes con mala higiene oral, fumadores, mujeres en estado de embarazo y pacientes con enfermedad periodontal. Según la resolución 8430 de 1993, la investigación se clasificó de riesgo mayor al mínimo. Fue aprobada por el Comité de Ética Institucional.

DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTO

A los pacientes se les suministró de forma individual información sobre la investigación a realizar, explicando de manera detallada sus ventajas y riesgos. Luego de firmar consentimiento informado, los pacientes fueron remitidos a un centro radiológico en Bogotá, Colombia, donde se les tomaron dos TC.

La tomografía inicial fue tomada el día de la colocación del mini implante y la segunda tomografía se tomó a los tres meses de la primera activación del mini implante. Se realizó prueba piloto para la cual se utilizó un computador personal y tomografías computarizadas. Se determinaron varios puntos de referencia en la TC, los cuales que fueron base para determinar si existe o no desplazamiento de los MI. Para esto fue necesario que dichas estructuras no hubieran sido influenciadas por el tratamiento ortodóntico y que fueran estructuras anatómicas óseas fijas no móviles. Los puntos de referencia fueron la espina nasal anterior, el proceso alar y el punto más antero superior del hueso hioides.

La estandarización de los investigadores se realizó de la siguiente manera: todos realizaron 5 mediciones escogidas aleatoriamente y fueron comparadas con las mediciones realizadas por el experto (CAV). Un solo investigador realizó las mediciones (SPDV) teniendo en cuenta las estructuras antes descritas (Figura 1). Los resultados fueron tabulados y analizados utilizando el paquete estadístico SPSS (IBM, Armonk, NY).

Para comparar las observaciones iniciales y finales se aplicó la prueba T-student para datos pareados. Se calculó el coeficiente de correlación de Pearson. Para comparar las mediciones entre maxilares y puntos en las diferentes estructuras de referencia se empleó ANOVA de una vía. Se consideró significativo $p \leq 0.05$.



Figura 1

Medición milimétrica de la interfase MI-hueso.

RESULTADOS

15 MI fueron analizados en relación al desplazamiento observado luego de 3 meses. Los valores promedio en la observación inicial fueron $41,46 \pm 13,47$ mm y luego de 3 meses fueron $42,40 \pm 14,36$ mm con una diferencia significativa ($p=0.05$) con un desplazamiento promedio de $0,744 \pm 1,39$ mm.

El desplazamiento en todos los MI en las observaciones inicial y final tuvo variaciones similares con una correlación de $r=0,99$. (Figura 2)

Así mismo, al analizar los datos, se evidencia que el desplazamiento fue similar entre maxilar superior e inferior. (Figuras 3 y 4) La tabla 1 muestra los principales hallazgos.

DISCUSIÓN

El desplazamiento de los MI se puede atribuir a causas como tamaño del MI, magnitud de la fuerza aplicada, profundidad del MI dentro del orificio realizado, calidad y cantidad ósea y periodo antes de la aplicación de fuerzas. A pesar de que no hay evidencia histológi-

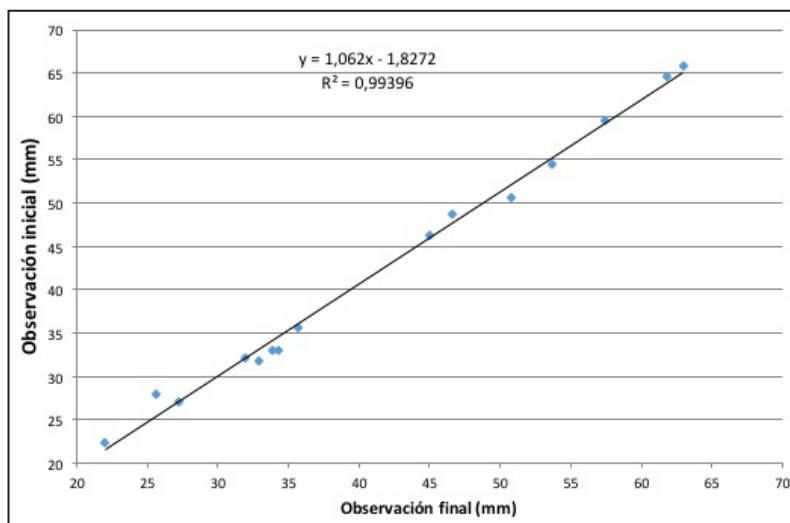
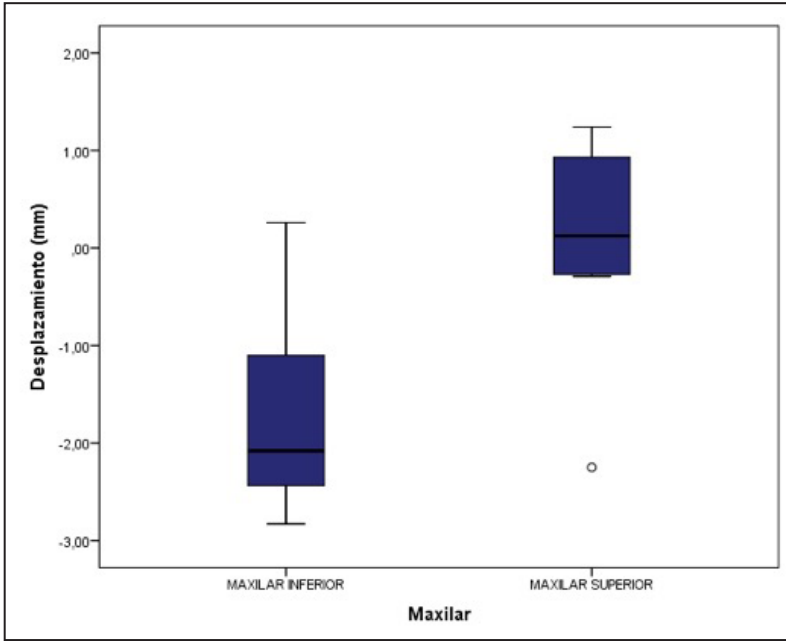
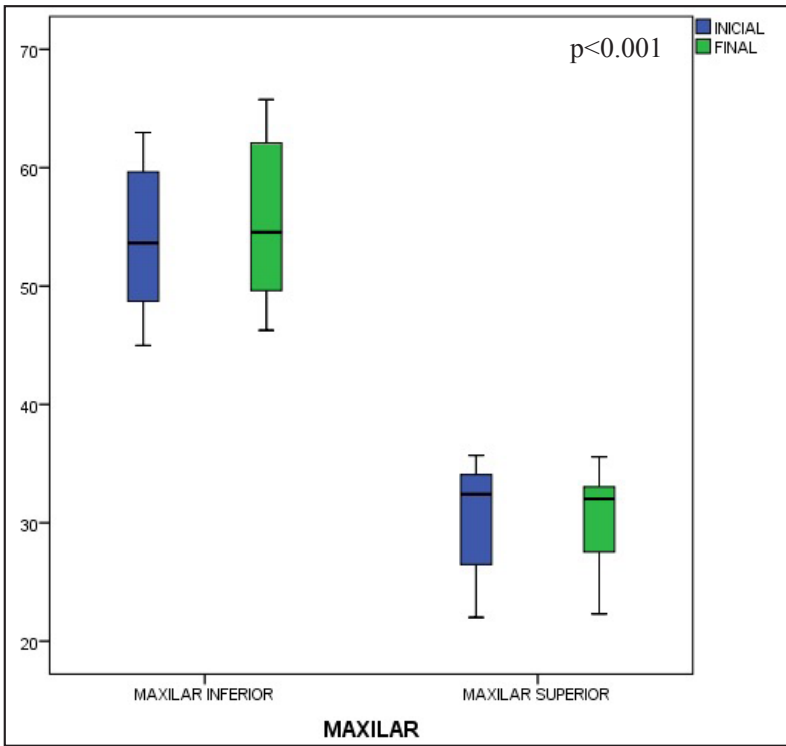


Figura 2

Valores promedio de las mediciones de la posición inicial y final a los 3 meses



Valores promedio de las mediciones iniciales y a los 3 meses según maxilar superior e inferior.



Diferencias en el desplazamiento de los MI entre el maxilar superior e inferior.

Tabla 2

Correlación de los valores de las mediciones iniciales en comparación con las mediciones finales

		I.C. 95%								
		n	Media	D.E.	E.E.	Lim Inf	Lim Sup	Mín	Máx	Sig.
Desplazamiento	Maxilar Inferior	7	-1.67	1.11	0.42	-2.70	-0.65	-2.83	0.26	p=0.009
	Maxilar Superior	8	0.07	1.10	0.39	-0.85	0.99	-2.25	1.24	
Inicial	Maxilar Inferior	7	54.04	7.07	2.67	47.50	60.58	44.98	62.97	p<0.001
	Maxilar Superior	8	30.45	4.87	1.72	26.38	34.53	22.01	35.70	
Final	Maxilar Inferior	7	55.72	7.77	2.94	48.53	62.90	46.27	65.75	p<0.001
	Maxilar Superior	8	30.38	4.28	1.51	26.80	33.96	22.30	35.57	

D.E.: Desviación estándar. E.E.: Error estándar. I.C.: Intervalo de Confianza. Lim: Límite. Inf: Inferior. Sup: Superior. Mín: Mínimo. Máx: Máximo

ca en este estudio, se especula que no existe oseointegración, sino fibrointegración. Este tejido fibroso se comprime y permite que el MI se extruya y se desplace en dirección de las fuerzas aplicadas, sin dar movilidad clínicamente importante, ya que las espiras del mini-implante se encargan de la retención mecánica anclándose en el hueso circundante.²¹

Se ha demostrado que los MI son un método de anclaje estable para el movimiento dental, estimando una tasa de éxito para el movimiento ortodóncico del 100%.² Diferentes estudios han demostrado que el MI tiene grados variables de movilidad, ya que se encuentra anclado a un hueso vital.^{2-5,21-24}

Liou *et al.*,²¹ realizaron un estudio con 32 MI para retracción en masa del sector anterior, encontrando que son un anclaje ortodóncico estable para el movimiento de los dientes, aunque presentaron desplazamiento hacia adelante de 0.4 mm en promedio. Los autores concluyeron que dicho desplazamiento no fue significativo clínicamente. Otros autores como Wiechmann²² que evaluaron los factores que afectan el éxito clínico de los MI utilizados para diferentes tipos de movimientos también concluyeron que la movilidad no afecta el comportamiento clínico de los MI como anclaje en ortodoncia.

Sin embargo, la movilidad puede representar un factor de riesgo para la pérdida de ellos, principalmente en los casos donde la carga aplicada es alta (más de 200g), ya que en dicha investigación 11 de 45 MI que tuvieron movilidad se perdieron. Las fuerzas aplicadas a los minimplantes estuvieron entre 42,5 y 84,9g, con un promedio de 62,3g y no se encontró relación estadísticamente significativa entre la fuerza aplicada y la estabilidad (movilidad), lo que se asocia con los resultados reportados por otros estudios en los que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre esas dos variables.²³⁻²⁴

CONCLUSIÓN

Aunque los MI presentaron grados variables de desplazamiento, esto no fue estadísticamente significativo (p=0.09). Por lo tanto, los MI se siguen considerando como un anclaje estable y absoluto para el movimiento ortodóncico.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar una investigación donde se demuestre si la variación del anclaje de los MI y su desplazamiento en los maxilares se debe a las estructuras tomadas como referencia para las mediciones o por otras razones. Se recomienda realizar estudios posteriores sobre el desplazamiento de los MI tomando una muestra más significativa.

REFERENCIAS

- Rodriguez E, Casasa R, Solis C, Duran F. El uso de mini-implantes como anclaje Absoluto. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría 2004;1:1-5.
- Arismendi A, Ocampo Z, Gonzalez F, Morales. Miniimplantes como anclaje en ortodoncia. Rev Fac Odont Univ Ant 2006;18(1):82-94.
- Lalama J, Camara G, Lamattina S, Méndez H, Gómez R. Microimplantes como anclaje absoluto en ortodoncia. RAAO 2006 45(1):6-11.
- Cardaropoli D, Gaveglia L. The influence of orthodontic movement on periodontal tissues. Seminars in Orthodontics 2007;13(4):234-45.
- Zamora M, Castro J, Silva J, Ramirez C. Evaluación de los cambios transversales y anteroposteriores de tejido óseo dental y basal con un sistema de autoligado pasivo por medio de la tomografía axial computarizada. Rev Odontos 2010;12(35): 23-39.
- Perez L, Garmas Y. Miniimplantes: una opción como anclaje en ortodoncia. Gaceta Médica Espirituana 2011;13(3):1-16.
- Kim SH, Choi YS, Hwang EH, Chung KR, Kook YA, Nelson G. Surgical positioning of orthodontic mini-implants with guides fabricated on models replicated with cone-beam computed tomography. J Orthod Dentofacial Orthop 2007;131(4):82-9.
- Goaz P. Radiología Oral. 3ª ed. Mexico: Mosby; 1995. p.71-99.
- Mozzo P, Proccaci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA.

- A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol* 1998;8(9):1558-64.
10. Heiland M, Habermann CR, Schmelze R. Indications and limitations of intraoperative navigation in maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62(9):1059-63.
 11. Danforth RA, Mah J. 3-D volume imaging for dentistry: a new dimension. *J Calif Dent Assoc* 2003;31(11):817-23.
 12. Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac* 2003;6(1):31-6.
 13. Zielger CM, Woerrtche R, Brief J, Hassfeld S. Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. *Dentomaxillofac Radiol* 2002;31(2):126-30.
 14. William CS, Allan G, Farman PS. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc* 2006;72(1):75-80.
 15. Cohnen M, Kemper J, Mobes O, Pawelzik J, Modder U. Radiation dose in dental radiology. *Eur Radiol* 2002;12(3):634-7.
 16. Schulze D, Heiland M, Thurmann H, Adam G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16- slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33 (2):83-6.
 17. Scaf G, Lurie AG, Mosier KM, Kantor ML, Ramsby GR, Freedman ML. Dosimetry and cost of imaging osseointegrated implants with film-based and computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83(1):41-8.
 18. Ngan DC, Kharbanda OP, Geenty JP, Darendeliler MA. Comparison of radiation levels from computed tomography and conventional dental radiographs. *Aust Orthod J* 2003;19(2):67-75.
 19. Vannier MW, Marsh JL, Warren JO. Three-dimensional CT reconstruction images for craniofacial surgical planning and evaluation. *Radiology* 1984;150(1):179- 85.
 20. Maki K, Miller AJ, Okano T, Shibasaki Y. A three-dimensional quantitative computed tomographic study of changes in distribution of bone mineralization in the developing human mandible. *Arch Oral Biol* 2001;46(7):667-78.
 21. Liou E, Pai B, Lin J. Do Miniscrews remain stationary under orthodontic forces. *J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:42-47.
 22. Wiechmann D, Meyer U, Büchter A. Success rate of mini- and micro-implants used for orthodontic anchorage: a prospective clinical study. *Clin Oral Implants* 2007;18:263-267.
 23. Cheng S, Tseng IY, Lee JJ, Kok SH. A prospective study of the risk factors associated with failure of mini implants used for orthodontic anchorage. *J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:100-106.
 24. Park HS, Jeong SH, Kwon OW. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;30(1):18-25.