ISSN 2215-5740
https://doi.org/10.59334/ROV.v2i31.324

Comparación entre los sistemas manual de limas de acero inoxidable y el rotatorio de limas de níquel titanio, en la conformación de conductos radiculares curvos in vitro

Comparison between the manual system of stainless steel files and the rotating system of nickel titanium files in the conformation of curved radicular ducts in vitro

Johanna Elizabeth Quiroz-Málaga, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Perú, joha29_8@hotmail.com
Wilfredo Fidel Ramos-Torres, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Perú, wramost@uladech.edu.pe
Elias Ernesto Aguirre-Siancas, Universidad Científica del Sur, Perú, elias_aguirre@yahoo.com

RESUMEN

Introducción: *Estudio experimental donde se procuró comparar el efecto del sistema manual y del rotatorio sobre la conformación de conductos curvos.* ***Metodología:*** *Una muestra de 40 raíces mesiales de primeras molares inferiores fue aleatorizada en dos grupos iguales: grupos sistema manual de limas K y sistema rotatorio FGK Race®. Se comparó el radio de la curvatura final vs. el inicial mediante el programa Autocat 2015. Se empleó la prueba t con significancia de 0,05.* ***Resultados:*** *El radio de la curvatura varió de manera significativa, tanto para sistema manual como para el rotatorio FGK Race® (p=0,0001 y p=0,0013, respectivamente). Además, el sistema manual produjo mayor variación en el radio de la curvatura al compararlo con el sistema rotatorio 2,23 mm vs. 1,27 mm respectivamente; p=0,13.* ***Conclusiones:*** *Ambos sistemas produjeron modificación en la conformación de los conductos mesiales; sin embargo, en la comparación entre ambos dichas diferencias no fueron significativas.*

PALABRAS CLAVE

Sistema endodóntico, manual de limas K, sistema endodóntico FKG Race®, conductos curvos, radio de curvatura, primeras molares inferiores.

ABSTRACT

Introduction: *An experimental study was carried out to compare the effect of the manual system and the rotary system on the conformation of curved conduits.* ***Methodology:*** *A sample of 40 mesial roots of lower first molars was randomized into two equal groups: group manual system of K-files and group rotary system FGK Race®. The radius of the final curvature vs. the initial curvature was compared using the Autocat 2015 program. The t-test with a significance of 0.05 was used.* ***Results:*** *The curvature radius varied significantly for both the manual system and the rotary FGK Race® (p = 0.0001 and p = 0.0013, respectively). In addition, the manual system produced greater variation in the radius of the curvature when compared to the rotary system 2.23mm vs. 1.27mm respectively; p = 0.13.* ***Conclusion:*** *Both systems produced modification on the conformation of the conduits of the mesial roots; however, in the comparison between both systems said differences were not significant.*

KEY WORDS

Manual endodontic system, FKG Race® endodontic system, curved canals, radius of curvature, first lower molars.

Recibido: 6 agosto, 2018
Aceptado para publicar: 10 abril, 2019

Quiroz, J. E., Ramos, W. F. & Aguirre, E. E. (2019). Comparación entre los sistemas manual de limas de acero inoxidable y el rotatorio de limas de níquel titanio, en la conformación de conductos radiculares curvos *in vitro*. *Odontología Vital*, 2(31), 32-37. https://doi.org/10.59334/ROV.v2i31.324

INTRODUCCIÓN

Dentro de las diversas especialidades de la Odontología moderna, la Endodoncia es una de las que ha tenido una constante evolución en las últimas décadas. Ello debido a la continua creación de nuevos materiales y de equipos cada vez más avanzados y eficientes. Los grandes objetivos de todas estas importantes mejoras en el quehacer endodóntico es poder lograr una excelente obturación tridimensional, reducir lo más posible el tiempo operatorio y mejorar la calidad de la instrumentación radicular (Alcota *et ál.*, 2011; García-Sanz *et ál.*, 2010).

En la actualidad, los nuevos sistemas rotatorios que se emplean para la preparación biomecánica, basados en instrumentos de níquel- titanio (Ni-Ti), tienen variaciones en el diámetro, en la conicidad, y utilizan motores que controlan el torque, la velocidad y la autorreversa. Estas características hacen que estos sistemas sean más eficientes, lo que disminuye de forma importante la incidencia de fracturas; además reducen el tiempo de instrumentación, dando globalmente un mejor resultado en el procedimiento comparado con la preparación biomecánica basadas en técnicas manuales (Aracena *et ál.*, 2013; Schafer *et ál.*, 2006). Lo anterior es algo determinante, en la preparación endodóntica, el mantenimiento de la anatomía del conducto radicular y especialmente del área de constricción apical, y constituye un punto de gran importancia para el éxito del tratamiento de conductos (Rocha *et ál.*, 2017; Aracena *et ál.*, 2013; Guzmán *et ál.*, 2013; Alcota *et ál.*, 2011;).

Se han realizado numerosas investigaciones acerca de los efectos que sobre la anatomía del conducto radicular tienen el sistema manual y diversos sistemas rotatorios, y ha habido una variedad de resultados (Aracena et ál., 2013; Nagaraja *et ál.*, 2010; Chen y Messer, 2002; Loizides *et ál.*, 2006). Debido a ello, el presente estudio tuvo como objetivo comparar el efecto del sistema manual vs. el rotario FKG Race® sobre la conformación de conductos curvos de raíces mesiales en primeras molares permanentes.

METODOLOGIA

Se emplearon 40 primeras molares inferiores obtenidas de pacientes adultos, con indicación de exodoncia de tales piezas, de la Clínica de Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, entre enero y julio del año 2017, respetando todas las consideraciones éticas de la institución y de bioseguridad para la manipulación de material biológico. La muestra tuvo como criterio de selección que alguna de sus raíces mesiales, ya sea la mesiolingual o la mesiovestibular, tuviera una curvatura que se ubicara entre los 20 y 30 grados. La muestra se randomizó en 2 grupos iguales; en uno se aplicó la técnica de preparación biomecánica *STEP BACK* con el sistema manual usando limas K de acero inoxidable de marca Maillefer® y, en el otro grupo, la preparación biomecánica fue con la técnica *CROWN DOWN* con el sistema rotatorio FKG Race®. Las 40 molares fueron seccionadas con el objetivo de aislar las raíces mesiales que cumplieran el criterio propuesto y luego fueron colocadas en cubos elaborados con silicona pesada (gráfico 1) de una misma medida y proporción.

Determinación de la longitud de trabajo

Se realizó la exploración del conducto mesial con una lima K # 8, la cual se introdujo hasta que apareció por el foramen. Se obtuvo la medida de la longitud real del conducto. A la medida obtenida se disminuyó 1 mm, y esa fue la longitud de trabajo para la preparación biomecánica apical de cada conducto de toda la muestra.

Determinación de la curvatura inicial

Para la toma radiográfica de la conductometría se colocó una lima K # 10 o # 15 con la disminución de 1mm de la longitud real. Para una



Figura 1. Ubicación de cada raíz mesial seccionada en sus receptáculos de silicona pesada.

toma radiográfica precisa se confeccionó un aparato "posicionador" para que la toma sea a una sola distancia y angulación (gráfica 2). Se utilizó un equipo de rayos X marca Kodak® Carestream CS® 2200, con un tiempo de exposición de 0,25 s y a una potencia de 60 kV. A estas radiografías iniciales se les tomaron fotografías con una cámara digital marca Canon® PowerShot SX40 HS® manteniendo una misma distancia. Se colocó la cámara en un soporte frente al negatoscopio a una distancia de 6 cm, las placas fueron ubicadas en el negatoscopio y debajo de ellas se colocó una regla milimetrada que posteriormente permitiría escalar la imagen en el programa AUTOCAD 2015® (Berástegui *et ál.*, 2016; Aguirre *et ál.*, 2007). Posteriormente dichas fotografías fueron transferidas a una computadora marca *Acer Aspire*. La curvatura inicial de los conductos radiculares se determinó con el *software AUTOCAD 2015*®.



Figura 2. Toma radiográfica donde se observa el posicionador para la raíz mesial.

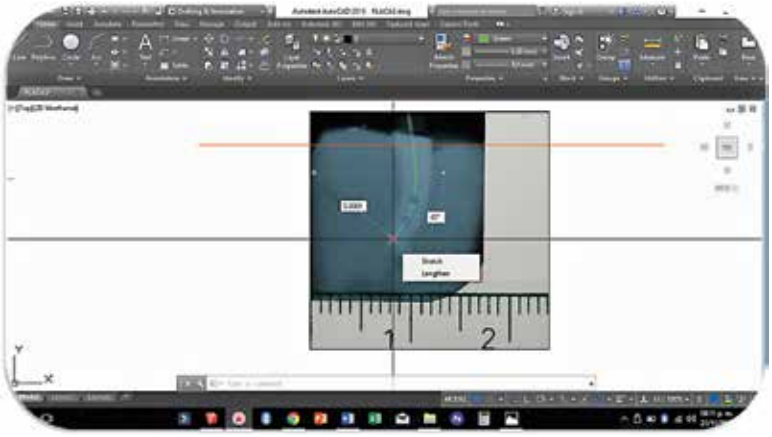


Figura 3. Se aprecia una de las raíces mesiales postinstrumentación.

Preparación biomecánica con el sistema manual

Para ambos grupos experimentales se verificó la permeabilidad del conducto con una lima K # 10. Para el sistema manual se utilizó una única secuencia de instrumentación para todos los conductos mesiales. La secuencia se inició con la lima # 10 hasta llegar a la lima # 60, irrigando con hipoclorito de sodio al 5,25% con una jeringa de 5ml durante la preparación. La técnica empleada fue la *STEP-BACK*.

Preparación biomecánica con el sistema FKG Race®

Bajo la técnica *CROWN DOWN* se preparó la parte coronal y media del conducto con la Pre Race 40 y 35 con conicidad 10 y 08, respectivamente. Se procedió a ensanchar el resto del conducto usando RACE # 15 con conicidad 02, # 20 con conicidad 02 y # 25 con conicidad 02. Durante el procedimiento se irrigó con hipoclorito de sodio al 5,25% con una jeringa de 5ml. Se utilizó un motor *X-SMART MAILEFER*® con velocidad de 250 a 350 rpm y torque de 1,6 Ncm (Newtons por centímetro).

Terminando la preparación de ambos grupos se procedió a tomar radiografías, manteniendo las mismas condiciones que en la toma de la conductometría inicial. Igualmente a estas radiografías se les tomó una fotografía que fue transferida al *software AUTOCAD 2015*®. Mediante la ayuda de este software se obtuvieron los radios de la curvatura de los conductos mesiales antes de empezar el procedimiento y al final de la preparación biomecánica de cada grupo (figura 3). Los valores encontrados fueron ingresados al programa estadístico online *GraphPad software*®. Al encontrase distribución normal y homocedasticidad se

Tabla 1. Comparación de las medias del radio de curvatura inicial y final dentro de cada sistema de preparación biomecánica

Sistema endodóntico	N	Media inicial en mm	Media final en mm	Media de la diferencia entre el radio de curvatura final e inicial en mm	P
Manual	20	14,15 +/- 4,22	16,38 +/- 5,61	2,23 +/- 2,65	0,0013
FKG Race ®	20	14,32 +/- 6,15	15,59 +/- 6,51	1,27 +/- 0,71	0,0001

empleó el estadígrafo T de student para muestras relacionadas e independientes, y la significancia considerada fue de 0,05.

RESULTADOS

Se determinó que la media del radio de la curvatura aumentó más en el grupo de raíces mesiales trabajadas bajo el sistema manual por la técnica *STEP-BACK* (16,38mm), aunque también en dicho grupo fue mayor la diferencia de la media final e inicial del radio de dicha curvatura (2,23mm). Al emplear la prueba t para muestras relacionadas a fin de comparar los resultados dentro de cada grupo se encontró en ambos una diferencia significativa como se aprecia en la tabla 1. Valor de t=3,70 y t=8,00 para el sistema endodóntico manual y rotatorio *FKG Race*®, respectivamente.

Se compararon los radios de las curvaturas iniciales y finales de las raíces mesiales trabajadas por el sistema manual vs el sistema rotatorio *FKG Race* ® (gráfico 1), mediante la prueba t para muestras independiente pero no se halló diferencia significativa en ninguna de las comparaciones (p=0,92 y p=0,68, para las comparaciones al inicio y al final, respectivamente). Además, al comparar las sustracciones entre las medidas entre el radio de curvatura final menos la inicial, entre el sistema manual vs el sistema rotatorio, tampoco se encontró diferencia estadística (p=0,13).

Gráfico 1. Comparación de las medidas entre los radios de las curvaturas inicial y final entre los 2 sistemas utilizados en la preparación de los conductos mesiales



DISCUSIÓN

En la presente investigación se determinó la modificación del radio de la curvatura de 40 conductos mesiales de primeras molares inferiores. Un grupo de 20 conductos trabajados bajo el sistema manual con lima K de acero inoxidable marca *Maillefer* con la técnica *STEP-BACK* y los otros 20 hechos con el sistema rotatorio *FKG Race* ® bajo la técnica *CROWN DOWN*. Se observó diferencia significativa dentro de cada grupo experimental en cuanto a la modificación del radio de la curvatura del conducto radicular. Sin embargo, al hacer la comparación intergrupo, no se encontraron diferencias en los radios de curvaturas entre ambos sistemas luego de los tratamientos de los conductos mesiales. Estos resultados coinciden, en términos generales, con lo informado por Chen *et ál.*, quienes encontraron modificaciones significativas en las curvaturas mesiodistales de los conductos trabajados, tanto en el sistema manual como en el rotatorio *Profile*®, aunque en la curvatura bucolingual no se hallaron dichas diferencias así como tampoco en las circunferencias generadas en los conductos trabajados por ambos sistemas independientemente. Es interesante resaltar que entre el procedimiento manual y el rotatorio se determinaron resultados similares empleando 2 sistemas rotatorios diferentes: *FKG Race* ®, en nuestro estudio y Profile® en el de Chen *et ál.* Sin embargo, a diferencia de nuestro estudio, Loizides *et ál.*, hallaron que el sistema manual de limas K de acero provocó mayor modificación del conducto radicular en comparación con el rotato-

rio *Profile*®, al evaluar los conductos trabajados por ambos sistemas sobre todo a 1 y a 2 mm del ápice radicular. Ello se puede entender por la mayor rigidez de los instrumentos manuales empleados, lo cual hace más difícil su manejo por las características anatómicas de los conductos radiculares (Aracena *et ál.*, 2013; Nagaraja *et ál.*, 2010). Se resalta además, que si bien en nuestro estudio no hubo diferencia estadística al comparar ambos sistemas, el manual provocó una mayor modificación del radio de la curvatura (tabla 1). Además Aracena *et ál.*, también encontraron menor modificación en la unión del tercio medio con el apical en los conductos trabajados bajo el sistema *Protaper*® comparado con el manual, aunque en este caso las limas manuales empleadas fueron de Ni-Ti.

Cualquier desviación indeseable del canal radicular natural durante la preparación biomecánica se denomina transportación del canal radicular (Nagaraja *et ál.*, 2010). La causa de ello es la excesiva eliminación de dentina en una sola dirección dentro del canal, en lugar de hacerlo en todas las direcciones equidistantemente desde el eje principal del diente (Hartmann *et ál.*, 2007). Nagaraja *et ál.*, evaluaron la transportación del canal radicular en 30 raíces de primeras molares permanentes que fueron trabajadas en 2 grupos, uno bajo el sistema manual y el otro bajo el rotatorio *Protaper*®. Encontraron que el sistema manual con lima K produjo menor transportación del canal radicular (una menor modificación en las curvaturas naturales de los conductos) y mantuvo un mayor espesor de dentina que las raíces trabajadas con la técnica rotatoria *Protaper*®, tanto en el tercio medio como el coronal. Estos resultados son diferentes a nuestro estudio, donde no se encontró diferencia significativa al comparar los 2 sistemas empleados, aunque es adecuado resaltar que en el trabajo de Nagaraja et ál utilizaron limas Ni-Ti para el sistema manual a diferencia de nuestro estudio, donde se usó lima de acero, lo cual podría explicar la menor transportación encontrada en el trabajo de Nagaraja *et ál.* Se sabe que los instrumentos de Ni-Ti poseen alta flexibilidad y resistencia a la torsión; y al usarlos se pueden disminuir los desgastes indeseables en los canales radiculares, (Walia *et ál.*, 1988).

CONCLUSIÓN

En el presente estudio al analizar independientemente cada sistema empleado (manual vs. rotatorio) se encontró que ambos producen modificación en la conformación de los conductos mesiales; sin embargo, la comparación entre ambos sistemas, referente a la modificación del radio de la curvatura en los canales radiculares evaluados in vitro, sugeriría que ninguno de ellos tiene ventaja sobre el otro.

Autores:

Quiroz-Málaga, Johanna Elizabeth
Dirección electrónica:
joha29_8@hotmail.com
Filiación institucional:
Cirujano Dentista. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú

Ramos-Torres, Wilfredo Fidel
Dirección electrónica:
wramost@uladech.edu.pe
Filiación Institucional:
Docente tutor investigador. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú

Aguirre-Siancas, Elias Ernesto
Dirección electrónica:
elias_aguirre@yahoo.com
Filiaciones institucionales:
Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú
Universidad Científica del Sur, Lima, Perú

Los autores declaran la inexistencia de conflicto de intereses.

Fuente de financiamiento: Investigación parcialmente financiada por la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, ULADECH, Chimbote-Perú

PERÚ

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, G., Geraldes, P., Rivas, G., Nogueira, I., Bonetti-Filho, I., García, P., Leonardo, R. (2007). Efectividad de las técnicas rotatoria y oscilatoria en la preparación de conductos radiculares de conformación ovalada. Acta odontol venez; 45(4): 528-33.

Alcota, M., Compán, G., Salinas, J., Palma, A. (2011). Estudio comparativo in vitro de la transportación del canal radicular, utilizando tres sistemas rotatorios de Níquel-Titanio: HERO Shaper, ProTaper Universal y RaCe. Rev Fac Odontol Univ Antioq; 23(1): 9-20.

Aracena, D., Borie, E., Fuentes, R., Boldt, F., Aracena, A., Valenzuela, R. (2013). Evaluación in vitro de la preparación de conductos mesiales de molares con instrumentos manuales NI-TI y Protaper Universal rotatorio. Av. Odontoestomatol; 29(2): 73-79. https://doi.org/10.4321/S0213-12852013000200003

Berástegui, E., Ballester-Palacios, ML., Rivas-Frau, X., Mercade, M., Canalda, C. (2016). Evaluación de la lima Proglider para crear una vía de deslizamiento en conductos curvos usando tomografía computadorizada de haz cónico. Endodoncia (Madr); 34(4): 193-203.

Chen, J., Messer, H. (2002). A comparison of stainless steel hand and rotary nickel-titanium instrumentation using a silicone impression technique. Aust Den J; 47(1): 12-20. https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2002.tb00297.x

García-Sanz, C., Llamosas-Hernández, E., Verdugo-Barraza, M., Castro-Salazar, G., (2010). Desviación del conducto original por el uso de los sistemas rotatorios Mtwo y Protaper. Rev Odontol Latinoam; 2(2): 25-31.

Guzmán, C., Salazar, D., González, F., Alcota, M. (2013). Grado de transportación del canal radicular de tres sistemas de instrumentación rotatoria: estudio a través de tomografía computadorizada Cone Beam. Rev Fac Odontol Univ Antioq; 24(2): 180-201.

Hartmann, M., Barletta, F., Camargo Fontanella, V., Vanni, J. (2007). Canal transportation after root canal instrumentation: A comparative study with computed tomography. J Endod; 33: 962–65. https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.03.019

Loizides, A., Eliopoulos, D., Kontakiotis, E. (2006). Root canal transportation with a Ni- Ti rotary file system and stainless steel hand files in simulated root canals. Quintessence Int; 37(5): 369-74.

Nagaraja, S., Sreenivasa Murthy B. (2010). CT evaluation of canal preparation using rotary and hand NI-TI instruments: An in vitro study. J Conserv Dent; 13: 16-22. https://doi.org/10.4103/0972-0707.62636

Rocha, A., Cecco, P., Silva-Herzog, D., Dávila, C., Loredo, A. (2017). Comparación del transporte apical producido por diferentes sistemas rotatorios en donductos radiculares curvos. En: VIII Congreso Nacional de Tecnología Aplicada a Ciencias de la Salud. Monterrey, Nuevo León, México. 15, 16 y 17 de junio de 2017.

Schafer, E., Erler, M., Dammaschke, T. (2006). Comparative study on the shaping ability and cleaning efficiency of rotary Mtwo instruments. Part 1. Shaping ability in simulated curved canals. Int Endod J; 39(3): 196-202. https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01074.x

Walia, H., Brantley, W., Gerstein, H. (1988). An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. J Endod; 14: 346–51. https://doi.org/10.1016/S0099-2399(88)80196-1

Derechos de Autor © 2019 Johanna Elizabeth Quiroz-Málaga, Wilfredo Fidel Ramos-Torres y Elias Ernesto Aguirre-Siancas. Esta obra se encuentra protegida por una licencia Creative Commons de Atribución Internacional 4.0 (CC BY 4.0)