



“Comparación del Transporte Apical Producido por Diferentes Sistemas Rotatorios en Conductos Radiculares Curvos”

MsC. Ana L. Rocha Ortiz, C.D. A. Paulina Cecco M, PhD. Daniel Silva-Herzog, PhD. Claudia Dávila, PhD. Ambrocio Loredo.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de estomatología, Maestría en Endodoncia.

RESUMEN:

En este estudio se evalúa y compara la transportación apical en conductos instrumentados por dos sistemas rotatorios con control de memoria y el sistema Mtwo.

Se utilizaron 60 conductos radiculares curvos, los cuales se dividieron en tres grupos de manera aleatoria: Grupo 1, fue instrumentado con Mtwo, grupo 2 con Hyflex y grupo 3 con Typhoon de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Se utilizó el sistema de radiografía digital KODAK RVG 5100 con el que se tomaron radiografías pre y post-instrumentación. Utilizando Auto CAD 2007 fueron superpuestos los ejes centrales de los instrumentos iniciales y finales para determinar la pérdida de longitud de trabajo y el grado de transportación a 0, 1, 2 y 4 mm de la longitud de trabajo. Se realizó el análisis de los datos con ANOVA, y los resultados no revelaron diferencia significativa $p > 0.05$ entre los tres grupos, lo cual permitió concluir que los sistemas utilizados son comparables entre sí. Tienen una capacidad similar para ampliar de forma óptima el conducto radicular con una mínima transportación y pérdida de longitud de trabajo *in vitro*.

1. INTRODUCCIÓN:

El objetivo de la terapia endodóntica es reducir el número de microorganismos y residuos pulpares del interior del conducto. Este proceso de limpieza químico-mecánico se logra a través del debridamiento mecánico y el uso de irrigantes, por lo tanto la ampliación y preparación en forma cónica del espacio del conducto radicular es esencial para facilitar la irrigación y obturación y de esta forma tener éxito en el tratamiento.^(1,2)

Dentro de los objetivos de la limpieza y conformación radicular es mantener la trayectoria original y la anatomía del conducto radicular y según la Asociación Americana de Endodoncia, la remoción de la estructura dental en la parte externa de la curvatura del tercio apical del conducto, debido a la tendencia de los instrumentos de recuperar su forma original durante la preparación se le llama transporte apical, esto conlleva a formar escalones o posibles perforaciones dentro del conducto.⁴

2. TEORÍA:

Los factores que influyen en el transporte apical son:⁷

- Cavidad de acceso deficiente, ya que esto produce un contacto inadecuado del instrumento con las paredes del conducto.
- Los instrumentos con aleaciones de acero inoxidable aumentan el riesgo de transportación debido a su rigidez en comparación con los de níquel titanio (NiTi).
- Puntas cortantes activas en los instrumentos.

VIII

CONGRESO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA
APLICADA A
CIENCIAS DE
LA SALUD

15-17
JUNIO, 2017

"GENERACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS
DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO"

Auditorio Polivalente de la Facultad de Medicina, UANL.
Monterrey, Nuevo León



- Irrigación insuficiente durante la instrumentación.
- Aspectos relacionados con la experiencia del operador.
- Ángulo o radio de la curvatura de los conductos.

En la actualidad los tratamientos endodónticos se realizan con instrumentos mecánicos y estos tienen distintas aleaciones. En el año de los 60's W. F. Buelher¹¹ desarrolla una aleación de níquel-titanio. Las propiedades termodinámicas de esta aleación producen un efecto de memoria, se les da un tratamiento térmico específico controlado. Esto permite darle propiedades únicas al instrumento como, control de memoria, súper elasticidad, propiedades mecánicas superiores como alta resistencia a la corrosión y adecuada biocompatibilidad.¹¹

Civjany cols en 1975^(1,10-13), trabajando bajo la dirección del Instituto de Investigación Dental del Ejército de los Estados Unidos de América del Centro Médico del Ejército Walter Reed, fueron los pioneros en sugerir que la aleación de NiTi poseía propiedades que se identificaban con las requeridas para los instrumentos usados en endodoncia.

La estructura de NiTi es debido a que la aleación es llevada a altas temperaturas (100°C), se realizan cambios de temperatura que provocan el cambio en sus propiedades físicas y le da la característica de memoria de forma.¹¹

A pesar de que las limas NiTi proporcionan un mejor comportamiento que las limas de acero inoxidable, la fractura de estos instrumentos rotatorios en el conducto radicular puede presentarse sin ninguna advertencias. Es por eso que en la última década, se han realizado mejoras significativas en la fabricación de éstos instrumentos. Recientemente, se han utilizado algunos tratamientos para mejorar las propiedades, dentro de las cuales se encuentran las siguientes: tratamiento térmico de los alambres NiTi (ej. M-wire; Dentsply Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK), la aleación de fase R (SybronEndo, Orange, CA) y las aleaciones con control de memoria CM Wire; DS Dental, Johnson City, TN).¹⁴

Weine y cols, en 1975 han descrito los daños que pueden ocurrir durante la preparación, los cuales son^(6,16)

1. **Zip:** Es el resultado de la tendencia del instrumento a enderezarse en el interior del conducto, provoca una sobre instrumentación en la zona externa de la curvatura, y una preparación deficiente en la parte interna de la curvatura. El eje axial del conducto es desviado, llamado a este defecto enderezamiento, o transporte apical.
2. **Codo:** Se describe como una región estrecha del conducto en el punto máximo de la curvatura. Es el resultado del ensanchamiento irregular que sufre el conducto coronalmente a la parte externa de la curvatura y más apicalmente de la porción interna, dando una forma similar a un codo, se produce como consecuencia del uso incorrecto de un instrumento con punta activa, rigidez de la lima o calibres apicales excesivamente grandes.
3. **Escalón:** Es un defecto que suele ocurrir cuando se instrumenta un conducto curvo con un instrumento no flexible y con movimientos de rotación a una longitud de trabajo corta, dando como resultado una plataforma en la zona externa de la curvatura que impide el acceso a los instrumentos e irrigantes hasta la zona apical.

VIII

CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD

15-17 JUNIO, 2017

"GENERACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO"

Auditorio Polivalente de la Facultad de Medicina, UANL, Monterrey, Nuevo León



4. Perforación: Es una comunicación entre el conducto radicular y la superficie externa de la raíz. Está asociada a la destrucción del cemento radicular y la irritación y/o infección del ligamento periodontal, además de que resulta difícil sellar.
5. Enderezamiento: Resulta de una sobre-instrumentación y enderezamiento del conducto a lo largo de la parte interna de la curvatura del conducto radicular a nivel de tercio medio y corona. La pared interna de las raíces tanto mesiovestibulares de los molares superiores y en distal de las raíces mesiales de los molares inferiores son las llamadas "zonas de peligro".
6. Disminución de la longitud de trabajo: La longitud de trabajo se verá disminuida como consecuencia de la aparición de bloques en el conducto radicular, o por un enderezamiento excesivo de los conductos curvos.
7. Bloqueo de la zona apical: El conducto radicular se puede obliterar como consecuencia de un acumulo de detritus, impidiendo el paso de los instrumentos y de los materiales de obturación hasta la zona deseada.
8. Fractura de instrumento: La separación del instrumento puede ocurrir si no se toman las precauciones necesarias. Esta fractura ocasiona el taponamiento del conducto e impide la correcta desinfección y conformación del tercio apical.⁵

Justificación: En la actualidad existe una gran diversidad de sistemas rotatorios NiTi, los cuales poseen una gran elasticidad en comparación con las limas manuales de acero inoxidable y algunos con propiedades adicionales tal como el control de memoria, que son las limas HyFlex y Typhoon CM, poseen una súper elasticidad, incrementando así la flexibilidad permitiendo que sigan de manera efectiva la anatomía original del conducto minimizando errores en la técnica tal como la transportación.

Debido que no han reportado estudios que evalúen y comparen el transporte apical por los sistemas Hyflex CM, Typhoon y Mtwo en conductos curvos, se consideró importante la realización del presente trabajo.

Objetivo general: Evaluar la transportación apical en conductos instrumentados por dos sistemas rotatorios con control de memoria y el sistema Mtwo.

Hipótesis: Los instrumentos de Hyflex y Typhoon presentan menor transportación en conductos curvos en comparación con el sistema Mtwo.

9. PARTE EXPERIMENTAL:

Se recolectaron órganos dentarios extraídos con curvatura de 25°-52° (60 OD) en la clínica de Cirugía de la Facultad de Estomatología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, así como en consultorios particulares.

Se llevó a cabo la limpieza de los órganos dentarios, posteriormente se realizó el acceso utilizando fresas de carburo, se tomó odontometría con lima K #15 a 1 mm antes del ápice.

Se insertó la lima k #15 dentro del conducto y el órgano dentario se montó en una base de silicona para toma de radiografía para mantener la misma posición pre y post instrumentación. Se colocó paralelamente el sensor del Radiovisiógrafo Kodak 5100, así como el tubo de rayos X, ambos se mantuvieron fijos con un aditamento de resina para conservar la misma posición.

VIII

CONGRESO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA
APLICADA A
CIENCIAS DE
LA SALUD

15-17
JUNIO, 2017

"GENERACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS
DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO"

Auditorio Polivalente de la Facultad de Medicina, UANL,
Monterrey, Nuevo León



Se midió el ángulo de la curvatura del conducto radicular de acuerdo al método de Schneider.²¹

Se realizó una selección aleatoria para dividir los 60 órganos dentarios en grupos de 20:

- 20 dientes para el sistema Mtwo (VDW).
- 20 dientes para el sistema HyFlex CM (Coltene Endo).
- 20 dientes para el sistema Typhoon (clinician's choice/Clinical Research Dental, London, ON).

Se instrumentaron los dientes según su grupo y se tomaron radiografías post-instrumentación y se compararon radiografías.

Se determinaron las curvaturas con Software industrial, llamado Sherlock Version 7.1.3.0, 2007 (DALSA Industrial Products).

El radio de la curvatura fue calculado utilizando el Software AutoCAD Version 17.0, 2007 y aquellos órganos dentarios que tuvieron un radio de la curvatura con rangos entre 3 y 9 mm fueron incluidos.

Análisis radiográfico:

Las radiografías pre y post-instrumentación (tomadas con lima K #15 la pre-instrumentación y lima K #30 post-instrumentación) obtenidas se exportaron a formato digital de imagen JPEG y se exportaron al software AutoCAD 2007 Version 7.0 a través del cual se determinó el eje central de cada lima, para lograr obtener dicho eje central, la imagen fue magnificada y se realizaron una serie de líneas horizontales conectando los bordes exteriores de la lima. El punto medio de cada una de estas líneas se unió para determinar así el eje central de la lima. En la radiografía pre-instrumentación se dibujó la superficie externa de la raíz de la cual fue utilizada como línea de referencia al momento de la superposición de la radiografía pre y post-instrumentación. Una vez logrado esto se comparó el eje central de las limas pre-instrumentación y post-instrumentación, y se midió la distancia entre estos dos ejes a 0, 1, 2 y 4mm de la longitud de trabajo. De igual manera se calculó la pérdida de longitud de trabajo entre la lima inicial y la lima final.

Resultados:

Los tres sistemas utilizados en este estudio presentaron un comportamiento similar a 0, 1, 2 y 4mm, el sistema Mtwo presentó un mayor desgaste a 4mm de la longitud de trabajo y se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el sistema Mtwo y HyFlex. La media y desviación estándar de la transportación se describen en la tabla 1.

Tabla 1.- Medición de la transportación a cuatro niveles de los conductos post-instrumentación (Media \pm desviación estándar).

Sistemas	0 mm	1 mm	2 mm	4 mm
Mtwo	0.028 \pm 0.015	0.028 \pm 0.015	0.027 \pm 0.014	0.036 \pm 0.017
HyFlex	0.024 \pm 0.020	0.028 \pm 0.020	0.029 \pm 0.013	0.024 \pm 0.017
Typhoon	0.025 \pm 0.013	0.031 \pm 0.017	0.031 \pm 0.016	0.029 \pm 0.013

P>0.05 sin diferencia estadísticamente significativa.

* Si hay diferencia estadísticamente significativa entre Mtwo y HyFlex a 4 mm.

VIII

CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD

15-17 JUNIO, 2017

"GENERACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO"

Auditorio Polivalente de la Facultad de Medicina, UANL, Monterrey, Nuevo León



Tabla 2.- Media y desviación estándar de la pérdida de longitud de trabajo.

	Mtwo	HyFlex	Typhoon
Media	0.031	0.033	0.039
Desviación estándar	± 0.020	± 0.018	± 0.018

10. CONCLUSIONES:

Después de instrumentar los conductos radiculares con curvaturas entre 25°-52° hasta un calibre apical #30 todos los sistemas mostraron un comportamiento similar en el transporte del tercio apical del conducto, sin existir diferencias estadísticamente significativas.

A nivel clínico estos resultados nos hacen pensar que los tres sistemas son seguros y válidos para ser usados en conductos radiculares curvos ya que mantienen la forma original del conducto.

Se rechaza la hipótesis de investigación ya que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los tres sistemas.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Baigh D, Wallace J. The role of apical instrumentation in root canal treatment: a review of the literatura. *J Endod.* 2005;31 (5):333-40.
2. Javaheri HH, Javaheri GH. A comparison of three Ni-Ti rotary instruments in apical transportation. *J Endod.* 2007;33 (3):284-6.
3. Alcota M, Compán G, Salinas JC, Palma AM. Comparative in vitro study of root canal transportation, using three nickel-titanium rotary systems: HERO Shaper, ProTaper Universal, and RaCe. *Rev Fac Odontol Univ Antioq* 2011; 23(1):9-21.
4. Glossary of Endodontic terms AAE 2012. Disponible en: <http://www.nxtbook.com/nxtbooks/aae/endodonticglossary/index.php#/48>
5. Young GR, Parashos P, Messer HH. The principles of techniques for cleaning root canals. *Aust Dent J.* 2007;52(1 suppl):S52-63.
6. Peters OVEA, Dummer PMH, Hu M. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. 2005;(10):30-76.
7. Scha E. Development and sequelae of canal transportation. 2009;(4):75-90.
8. Sonntag D, Delschen S, Stachniss V. Root-canal shaping with manual and rotary Ni-Ti files performed by students. *Int Endod J.* 2003;36(11):715-23.
9. Pettiette MT, Delano EO, Trope M. Evaluation of success rate of endodontic treatment performed by students with stainless-steel K-files and nickel-titanium hand files. *J Endod.* 2001;27(2):124.7.
10. John Ide Ingle LKB. *Endodontics.* 5a ed;2002:525.
11. Thompson S a. An overview of nickel-titanium alloys used in dentistry. *Int Endod J.* 2000;33(4):297-310.
12. Ye J, Gao Y. Metallurgical characterization of M-Wire nickel-titanium shape memory alloy used for endodontic rotary instruments during low-cycle fatigue. *J Endod.* 2012;38(1):105-7.



VIII

CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD

15-17 JUNIO, 2017

"GENERACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO"

Auditorio Polivalente de la Facultad de Medicina, UANL, Monterrey, Nuevo León



13. Walia HM, Brantley W a, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. *J Endod.* 1988;14(7):346-51.
14. Zhou H-M, Shen Y, Zheng W, Li L, Zheng Y, Haapasalo M. Mechanical properties of controlled memory and superelastic nickel-titanium wires used in the manufacture of rotary endodontic instruments.
15. Shen Y, Zhou H-M, Zheng Y-F, Peng B, Haapasalo M. Current challenges and concepts of the of the thermomechanical treatment of nickel-titanium instruments. *J Endod.* 2013;39(2):163-72.
16. Weine FS, Kelly RF, Lio PJ. The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. *J Endod.* 1975;1(8):255-62.
17. McSpadden JT. *Mastering Endodontic Instrumentation.* Chattanooga, TN: Cloudland Institute; 2006.
18. Gopi Krishna, *Nickel Titanium Rotary Instruments: Making The Right Choice.* *Famdent Practical Dentistry Handbook* 2010;10(3):1-6.
19. Mario Roberto Leonardo. *Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares: principios técnicos y biológicos.* Tomo 2. Artes Médicas, 2005.
20. Bucheli JC, Holguín MMA, Solís AM. Manejo de conductos curvos y estrechos con instrumentos rotatorios Mtwo. 2009;27(N°2):86-92.
21. Günday M, Sazak H, Garip Y. A comparative study of three different root canal curvature measurement techniques and measuring the canal access angle in curved canals. *J Endod.* 2005;31(11):796-8.