

EFFECTO DE LOS SISTEMAS ROTATORIOS RECIPROCANTES (RECIPROC Y RECIPROC BLUE) SOBRE LA FORMACIÓN DE CRACKS EN EL TERCIO CERVICAL DURANTE LA PREPARACIÓN BIOMECANICA.

Diana Carolina Moncayo Ibarra¹, Maira Ximena Ortiz Martinez¹, Sandra Milena Briñez Rodríguez², Ivonne Andrea Ordoñez Monak³

1. Odontólogo, Residente Postgrado de Endodoncia, Institución Universitaria Colegios de Colombia, UNICOC
2. Odontólogo, Especialista en Endodoncia. Docente del postgrado Endodoncia. Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC
3. Odontólogo UN, Especialista en Currículo y Pedagogía Universidad de los Andes, MSc – PhD(c) en Salud Pública. Centro de Investigación Colegio Odontológico UNICOC

ABSTRACT

Introducción: Con este trabajo de investigación se pretende determinar cuál de estos instrumentos de rotación recíproca: RECIPROC y RECIPROC BLUE, conlleva a la formación de mayor cantidad de cracks radiculares a nivel cervical radicular al momento de la preparación; beneficiando no solo al profesional en la escogencia del instrumento idóneo y más conservador durante la preparación, sino también al paciente, evitando que se produzcan pérdidas dentales a causa de las fracturas radiculares verticales que se pueden generar después de haberse realizado el tratamiento de endodoncia. **Materiales:** 26 premolares extraídos de humanos, divididos en 2 grupos de 13 dientes, donde fueron examinados antes de la preparación como grupo control, y luego pasan a ser instrumentados con Reciproc y Reciproc Blue, posteriormente se examinaron las superficies radiculares cervicales bajo microscopía electrónica de barrido. Para ésta investigación se aplicó una prueba de comparación de proporciones z. **Resultados:** Los sistemas probados presentaron cracks en un 100% después de la instrumentación; en cuanto a la longitud de los cracks aumentaron con mayor proporción en las raíces preparadas con Reciproc. **Conclusiones:** todos los instrumentos formaron grietas sin diferencia significativa. Pero cabe anotar que Reciproc Blue produjo menor cantidad de cracks al comparar en el mismo grupo. Se recomendó realizar más estudios.

Palabras claves: defectos dentinales, cracks, líneas de fractura, instrumentos de níquel titanio, conductos radiculares, fractura vertical radicular

ABSTRACT

Introduction: This research work aims to determine which of these reciprocating rotation instruments: RECIPROC and RECIPROC BLUE, leads to the formation of a greater number of root cracks at the cervical root level at the time of preparation; benefiting not only the professional in the choice of the most appropriate and most conservative instrument during the preparation, but also the patient, avoiding the occurrence of tooth loss due to vertical root fractures that can be generated after the endodontic treatment has been performed. **Materials:** 26 premolars extracted from humans, divided into 2 groups of 13 teeth, where they were examined before the preparation as a control group, and then they were instrumented with Reciproc and Reciproc Blue, subsequently the cervical root surfaces were examined under electron microscopy sweeping. For this investigation, a comparison test of proportions z was applied. **Results:** The tested systems presented cracks in 100% after the instrumentation; As for the length of the cracks increased with greater proportion in the roots prepared with Reciproc. **Conclusions:** all instruments formed cracks without significant difference. But it should be noted that Reciproc Blue produced fewer cracks when compared in the same group. It is recommended to conduct more studies.

Key words: dentinal defects, cracks, craze lines, nickel-titanium instruments, root canal, tooth root, vertical root fracture.

INTRODUCCIÓN

Estudios recientes han demostrado que los sistemas rotatorios de Níquel Titanio mejoran los resultados clínicos en gran medida y reducen la incidencia de errores en la preparación del conducto radicular ⁽¹⁾, permitiendo al clínico mejorar la calidad de los tratamientos, así como de reducir el tiempo de trabajo, siendo una ventaja tanto para el operador como para el paciente. Sin embargo, la instrumentación con limas de taper grande

puede eliminar cantidades excesivas de dentina, generando debilidad en las paredes del conducto radicular y al ejercer mayor presión sobre ella se pueden producir grietas sobre dichas superficies dentinales ⁽¹⁾.

Es así como durante la preparación y conformación del tercio cervical de la raíz se hace necesario eliminar dentina, disminuyendo las constricciones que dificulten el acceso en línea recta del instrumento, mejorando la visibilidad, y evitando errores durante la preparación, que pueden llevar al

deterioro excesivo del canal radicular ⁽²⁾⁽³⁾. El diseño de la punta de los instrumentos rotatorios, la geometría de la sección transversal, la masa y la forma cónica del instrumento; podrían estar relacionadas con la formación de cracks; además, el movimiento rotacional de los instrumentos con alto torque aumenta la distribución de la tensión sobre la dentina ⁽⁴⁾, todo lo anterior puede causar estrés y deformación del conducto radicular ⁽²⁾, generando un mayor desgaste en el tercio cervical y en la zona de riesgo, produciéndose así la formación de grietas ⁽²⁾⁽³⁾, que pueden conducir a una fractura vertical y con esto la pérdida dental.

En la actualidad existen diferentes instrumentos utilizados para la preparación y conformación del sistema de conductos radiculares, como son los sistemas rotatorios de Níquel Titanio ⁽²⁾; estos instrumentos fabricados en diferentes aleaciones de NiTi, le proporciona mayor flexibilidad, más resistencia a la fractura ⁽⁶⁾⁽⁷⁾, y a su vez mantienen la forma original del canal. Sin embargo todos los sistemas rotatorios van a generar un desgaste en las paredes de los conductos radiculares afectando los tejidos como dentina y cemento ⁽²⁾, que pueden llevar a la formación de líneas de fractura, lo que se conoce como cracks o síndrome de diente agrietado, que posteriormente conllevan a las fracturas radiculares verticales (FVR), siendo una patología de importancia ya que se

presenta con una prevalencia del 11 - 20% a los 10 años, después de realizado el tratamiento de endodoncia inicial, llevando a la pérdida dental. Es por esta razón que se han planteado estudios que buscan demostrar la afectación del canal radicular, como el de Milani A.S et al. (2012), que ha señalado que estos instrumentos tienen el potencial de causar grietas dentinarias ⁽⁵⁾.

Actualmente dentro de los sistemas reciprocantes o movimiento alterno encontramos los sistemas de lima única como Reciproc y Reciproc blue, que son instrumentos que presentan un diseño en sección transversal en forma de S itálica con bordes cortantes ⁽⁸⁾, tiene una conicidad progresiva, ángulo helicoidal variable y punta no cortante ⁽¹⁾, presentan una forma cónica, formas de la sección transversal y cinemática idénticos ⁽⁷⁾, pero difieren en la aleación siendo Reciproc una aleación M-Wire y Reciproc Blue una aleación Blue, pero aún no hay estudios de limas con estas características y sus efectos sobre las paredes dentinales.

Es por esto que con este trabajo de investigación se pretende determinar cuál de estos instrumentos de rotación recíprocante: RECIPROC y RECIPROC BLUE, conlleva a la formación de mayor cantidad de cracks radiculares a nivel cervical al momento de la preparación; beneficiando no solo al profesional en la escogencia del instrumento, sino también al paciente, evitando que se

produzcan pérdidas dentales a causa de fracturas radiculares verticales después de haberse realizado el tratamiento de endodoncia.

Por lo tanto el objetivo de esta investigación es "Comparar el efectos de los sistemas de rotación recíproca (Reciproc y Reciproc Blue) sobre la formación de Cracks en el tercio cervical durante la preparación biomecánica".

MATERIALES Y METODOS

Este es un estudio experimental in vitro, el cual se realizó en las instalaciones de la Institución Universitaria Colegios de Colombia- UNICOC (Bogotá, Colombia), posgrado de endodoncia. Para este estudio se seleccionaron de forma aleatorizada 26 premolares maxilares de humanos, el tamaño de la muestra fue escogida por conveniencia, que fueron extraídos con fines ortodónticos previa autorización y firma de consentimiento informado para ser incluido en este estudio por parte del paciente, luego de la extracción se almacenaron en agua destilada purificada a lo largo del estudio. La evaluación radiográfica se realizó para incluir dientes premolares superiores, con indicación de exodoncia por ortodoncia, dientes sanos, que se hallan realizado exodoncias a traumáticas, ángulo de la curvatura inferior a 20°, ápices maduros con longitudes similares; en cuanto a los parámetros de exclusión fueron: los

dientes con conductos calcificados, dientes con fractura radicular vertical, dientes con caries radicular, dientes con hipercementosis, dientes con ápices abiertos.

Los 26 dientes se dividieron en 2 grupos de forma aleatorizada, cada grupo constaba de 13 muestras, los dientes se decoronaron a nivel de la unión amelocementaria usando un disco de diamante R 119/1.8 de J Distribuciones S.A.S con micromotor de baja velocidad y pieza recta; siendo refrigerados con abundante agua. Se tomó la longitud de trabajo introduciendo una lima manual K15 hasta el foramen apical y se determina la longitud a menos 0.5mm. Las superficies radiculares fueron envueltas con una capa de papel aluminio y fueron llevadas bajo microscopio electrónico de barrido (Observación SEM) con un aumento de 14X, y fueron examinados para confirmar la ausencia o presencia de grietas o fracturas; esta primera lectura se tomó como grupo control. Las imágenes son registradas y evaluadas a doble ciego y previamente calibradas; se eliminaron 2 dientes 1 de cada grupo por presencia de gran cantidad de grietas, quedando los grupos de 12 muestras. Luego de determinar la presencia o ausencia de grietas, todas las raíces se cubrieron con papel aluminio y luego se colocaron en bloques de acrílico; una vez se tuvo el cubo acrílico se retiraron las muestras y a estas se les retiró el papel aluminio el cual fue reemplazado por una fina capa de material de

impresión de silicona, simulando el ligamento periodontal (PDL), con el fin de que absorbiera la vibración de la instrumentación. Con una tabla de números aleatorios, las muestras se dividieron en 2 grupos ($n = 13$), se generaron grupo control 1 (Reciproc Blue) y grupo control 2 (Reciproc). En los grupos 1 y 2, las muestras se prepararon usando Reciproc Blue hasta el tamaño R25 / 0,08, y Reciproc hasta R25/0.08, respectivamente. Cada instrumento era instalado en una pieza de mano conectada a un motor eléctrico con control de torque y velocidad (VDW, VDW, Munich, Alemania) y fueron preparados de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes correspondientes para cada sistema.

La permeabilidad apical se estableció con una lima manual K # 10, antes de la preparación de cada canal. Durante la preparación, se utilizó hipoclorito de sodio al 1% como irrigante. Las raíces preparadas finalmente se lavaron con 2 ml de agua filtrada purificada. Las superficies de las raíces fueron examinadas nuevamente bajo microscopia electrónica de barrido, con un aumento de 14X, para determinar la presencia de grietas dentinales producidas después de la instrumentación con las diferentes limas. Las cuales fueron imágenes registradas y evaluadas a doble ciego calibrado.

La incidencia de formación de grietas se evaluaron cuantificando tanto las grietas dentinarias en la pared del conducto radicular

como las grietas en la superficie radicular. Las grietas que se extienden desde la superficie interna del conducto radicular hasta la superficie externa de la raíz serán definidas como grietas dentinarias completas y las grietas que se extienden desde una de las superficies (externa o interna) y no se extiende se definirán como incompletas. Cualquier grieta en el tercio cervical que no estaba presente en la imagen de referencia fue definida como cracks cervicales.

Las muestras se digitalizaron y fueron evaluadas mediante un programa de Image J, de la siguiente manera: las imágenes serán convertidas en 8 bits, para definir los umbrales y visualizar las imágenes que fueron teñidas; a continuación, se utilizó la función de análisis del software y se contaron las fracturas. Se totalizó el número de cracks y la dirección de los mismos y fueron llevadas a una plantilla de recolección de datos.

Los resultados se expresarán en número y en cualidades. Para comparar la presencia de grietas dentinarias en el tercio cervical; se utilizará software SPSS18.0 (SPSS, Chicago, IL, USA). P-Valores inferiores a 0,05 se consideraron estadísticamente significativos.

ANALISIS ESTADÍSTICO

Los datos se digitaron en el programa de Microsoft Excel, versión 2013 y se analizaron

en SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versión 22.0. Las variables cualitativas se analizaron con frecuencias absolutas y porcentajes y variables cuantitativas con promedios, medianas y desviaciones estándar. Se realiza una prueba de Shapiro Wilk para contrastar la normalidad de los datos obtenidos. Como los datos no son paramétricos se utilizó la prueba de Mann – Whitney que es un estudio aplicado a dos muestras independientes. Al ser los datos no paramétricos se utilizó la prueba de Mann-Whitney para comparar las medianas entre los grupos. En cuanto a las comparaciones intra grupos se utilizó la prueba de Wilcoxon que es un estudio no paramétrico para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas. Se determinó que el nivel de significancia fue del 5%.

RESULTADOS

La cantidad de cracks formados en Reciproc Blue fue de 24 comparado con el sistema Reciproc con el que se obtuvo un valor de 30, lo que indica que clínicamente se forman más cracks a nivel cervical en el sistema Reciproc, aunque estadísticamente el Valor p fue de 0,9435 se determina que no hubo diferencias significativas en la cantidad de cracks formados entre los dos sistemas. Se procedió a analizar la orientación de los cracks tanto del sistema Reciproc Blue como de Reciproc en

los cuales se tuvieron en cuenta si la dirección era longitudinal, transversal y se evidenció no hubo diferencias significativas entre ambos. Sin embargo la única que presentó una diferencia significativa en la orientación combinada fue el sistema Reciproc ya que el resultado es de 0,033.

Características Basales: No se encontraron diferencias significativas en cuanto al número de cracks, orientación y longitud comparada posteriormente a la preparación biomecánica donde se evidencia un aumento en el número de cracks en un 29% para Reciproc Blue y un 27% para Reciproc. En cuanto a la orientación no se encuentran diferencias significativas, aunque en la orientación combinada se encontró un aumento de 7 casos en el grupo Reciproc. Respecto a la comparación intra grupos se encuentra una diferencia que nos indica que el grupo de Reciproc aumentó la longitud en los cracks para lo cual se determina que el sistema Reciproc Blue tuvo un mejor comportamiento. Ver tabla 1.

BASALES							
		RECIPROC BLUE		RECIPROC			Valor p
Variable	Categoría	Frecuencia	%	Frecuencia	%		
Cracks	Si	24/31	77,4	30/37	81,1		0,944
	NO	7/31	22,6	7/37	18,9		
Orientación	Longitudinal	13/24	54,2	14/30	46,7		0,784
	Transversal	11/24	45,8	9/30	30		0,3609
	Combinada			7/30	23,3		0,033
Orientación	mediana	,28200		,46500			0,194
POSTERIOR A LA INSTRUMENTACIÓN							
cracks	Si	31	100%	37	100%		1
Longitud	Mediana	0,49400			0,72900		0,160
cambio de longitud	igual	3/31	9,7	5/37	13,5		
	aumenta	21/31	67,7	24/37	64,9		
	disminuye	7/31	22,6	8/37	21,6		
COMPARACION INTRAGRUPOS							
Longitud	mediana antes de la preparación	0,2820		0,4650			0,194
	medina posterior a la preparación	0,4940		0,7290			0,160
	diferencia	0,0840		0,0420			0,946

Tabla 1 RESULTADOS

DISCUSIÓN

El propósito de este estudio se basa en comparar el efecto de los sistemas de rotación recíprocante (Reciproc y Reciproc Blue) sobre la formación de Cracks en el tercio cervical durante la preparación biomecánica.

Las investigaciones in vitro con el uso de dientes naturales recién extraídos es de vital importancia en este tipo de estudios ya que permite a los operadores experimentar la simulación del tratamiento reflejando la práctica endodóntica lo más cerca posible a la realidad ⁽⁹⁾, teniendo en cuenta aspectos de similitud con el entorno clínico, características como dureza y consistencia natural de la dentina, elasticidad y humedad sin alterar para lograr así una semejanza real en cuanto al manejo de los conductos radiculares ⁽¹⁰⁾.

El estudio de formación de grietas presentó limitaciones como: la dificultad de consecución de dientes premolares con similitud de características radiculares, en consecuencia se seleccionaron dientes con raíces únicas y birradiculares. Además los bloques de acrílico y material de impresión de silicona simularon el hueso alveolar y el ligamento periodontal, respectivamente, ya que actúan como liberadores de estrés e influyen en el resultado de los estudios ⁽¹¹⁾; sin embargo, Soros et al, afirmaron que los materiales elastómeros son incapaces de responder a fuerzas de compactación, de la misma manera como el ligamento periodontal que se colapsa bajo la presión ⁽¹²⁾. según Prashant Mongan uno de los factores que puede influir en la formación de cracks dentinales además del diseño de la punta del instrumento, la geometría de la sección

transversal, el pich y la conicidad constante o variable influyen la habilidad del operador, las condiciones de almacenamiento y la ausencia de amortiguación periodontal en cualquier preparación⁽²⁾, razón por la cual es importante considerar que éste tipo de cracks puede presentarse tanto al inicio del procedimiento como en el momento de la obturación final, es así como en nuestro estudio se evidencio que los Craks a nivel de tercio cervical tuvieron un aumento para Reciproc del 27% y Reciproc Blue del 29%.

En el experimento actual, las raíces fueron rodeadas con un material de impresión de poliéter después de llenado y antes de iniciar la instrumentación. Este proceso intentó reproducir el ligamento periodontal, lo que proporciona una mejor distribución de la tensión torsional ejercida por los instrumentos. La preparación se realizó siguiendo las recomendaciones de la casa comercial, es decir un minuto por instrumento en este estudio, al igual que en estudios anteriores, los dientes fueron decoronados a nivel de unión amelocementaria, en busca de microfisuras utilizando microscopia electrónica de barrido (observación SEM).

Después obtener la muestra de premolares superiores y ser sometidos a criterios de inclusión y exclusión, y llevar la instrumentación se obtiene como resultado que no hay diferencia significativa entre los

grupos de Reciproc y Reciproc Blue, siendo que los dos sistemas producen cracks.

Estudios previos como el Sahar Jalali et col. basados en la evidencia científica acerca de los defectos dentinales ocurridos durante la preparación biomecánica reportaron que de 24 dientes preparados con el sistema Reciproc el 96% arrojó defectos dentinarios (cracks), siendo similar con este estudio donde se evidenció que en el sistema Reciproc aumentaron en un 27% y Reciproc Blue en un 29%, durante el procedimiento⁽¹³⁾. Por otro lado en el estudio reportado por Richard M. Gergi y colaboradores el sistema Reciproc arrojó un 6,7% comparado con otros sistemas teniendo en cuenta que la frecuencia de estos defectos puede ser correlacionada con la sección transversal del instrumento⁽¹⁴⁾. Otras publicaciones como la de Gustavo De-Deus et col. Indican que Reciproc blue demuestra una mejor flexibilidad y resistencia a la fatiga, siendo más suave y dúctil lo cual hace que disminuya la incidencia de cracks durante la preparación biomecánica⁽¹⁵⁾; similar a nuestro estudio donde se evidencia que Reciproc Blue produjo menor longitud de los Cracks.

Contrario a los resultados obtenidos en estudios anteriores, así como el realizado por nuestra investigación sobre el sistema Reciproc, Xi Wei et. Al, demostraron que el sistema Reciprocante Reciproc proporciona

más seguridad contra la formación de grietas dentinales a comparación de los sistemas de rotación continua comparado con Protaper⁽³⁾.

Finalmente se recomienda realizar otros estudios en esta misma línea de investigación con un tamaño de muestra más amplio utilizando dientes uni radiculares y otro método de seccionamiento de la muestra (diente), que permitan una mejor evidencia científica y así sea de gran utilidad para el profesional en cuanto a la escogencia de un sistema rotatorio.

CONCLUSIÓN

Todos los sistemas reciprocantes como Reciproc y Reciproc Blue generan cracks; sin embargo nuestros resultados sugieren que Reciproc Blue produjo menor cantidad de cracks en comparación con el sistema Reciproc. Por lo tanto el sistema Reciproc aumenta la longitud de las grietas durante la preparación biomecánica al compararlo con el sistema Reciproc Blue.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Xin Z., Shan J. Comparison of dentinal and apical crack formation caused by four different nickel-titanium rotary and reciprocating systems in large and small Canals. *Dent Mater J.* 2015; 34(6):903-9.
2. Monga P., Bajaj N, Mahajan P, Garg S. Comparison of incidence of dentinal defects after root canal preparation with continuous rotation and reciprocating instrumentation. *Singapore Dent J.* 2015 Dec; 36:29-33.
3. Wei X., Hu B., Peng H., Tang M., Song J. The incidence of dentinal cracks during root canal preparations with reciprocating single-file and rotary-file systems: A meta-analysis. *Dent Mater J.* 2017 Mar 8.
4. Davut Capar.I., Arslan H., Arkay M., Uysal B. Effects Endodof protaper universal, protaper Next and Hyflex instruments on crack formation in dentin. *J Endod.* 2014 Sep; 40(9):1482-4.
5. Milani A.S, Froughreyhani M., Rahimi S., Jafarabadi M.A., Paksefat S. The Effect of Root Canal Preparation on the Development of Dentin Cracks. *Iran Endod J.* 2012 Fall; 7(4):177-82.
6. Özyürek T, Yılmaz K, Uslu G. Shaping Ability of Reciproc, WaveOne GOLD, and HyFlex EDM Single-file Systems in Simulated S-shaped Canals. *J Endod.* 2017 May; 43(5):805-809.

7. Cangül Keskin, Uğur İnan, Murat Demiral, Ali Keleş. Cyclic Fatigue Resistance of Reciproc Blue, Reciproc, and WaveOne Gold Reciprocating Instruments. *J Endod* 2017; 43(1):1-4.
8. Bürklein S., Tsotsis P., Schäfer E. Incidence of Dentinal Defects after Root Canal Preparation: Reciprocating versus Rotary Instrumentation. *J Endod*. 2013 Apr; 39(4):501-4.
9. Rios Mde A, Villela AM, Cunha RS, Velasco RC, De Martin AS, Kato AS, Bueno CE. Efficacy of 2 reciprocating systems compared with a rotary retreatment system for gutta-percha removal. *J Endod*. 2014 Apr; 40(4):543-6.
10. HE, Gruner D, Wolf O, Schwendicke F. "artificial versus natural teeth for preclinical endodontic training: A randomized Controlled trial". *Goodis Number 8, s.l. : J Endod*, August 2016, Vols. 42, .
11. Kansal R, Rajput A, Talwar S, Roongta R, Verma M. Assessment of dentinal damage during canal preparation using reciprocating and rotary file. *J Endod*. 2014 Sep; 40(9):1443-6.
12. Barreto MS, Moraes Rdo A, Rosa RA, Moreira CH, Só MV, Bier CA.. Vertical root fractures and dentin defects: effects of root canal preparation, filling, and mechanical cycling. *J Endod*. 2012 Aug; 38(8):1135-9.
13. Jalali S, Eftekhari B, Paymanpour P, Yazdizadeh M, Jafarzadeh M. Effects of Reciproc, Mtwo and ProTaper Instruments on Formation of Root Fracture. *Iran Endod J*. 2015 Fall; 10(4):252-5.
14. Gergi RM, Osta NE, Naaman AS. Dentinal crack formation during root canal preparations by the twisted file adaptive, Reciproc and WaveOne instruments. *Eur J Dent*. 2015 Oct-Dec; 9(4):508-12.
15. De-Deus G., Nogueira Leal Silva E.J., Leal Vieira V.T., Gonçalves Alves Belladonna F., Nelson Elias C., Plotino G., Grande N.M. Blue thermomechanical treatment Optimizes fatigue resistance and flexibility of the reciproc files. *J Endod* , 2017, Vol. 43. 462-466.