

EVALUACION IN VITRO DE UN AGENTE LUBRICANTE LÍQUIDO EN EL TRANSPORTE APICAL EN ENDODONCIA

Szwom Rubén J¹ y Racca Silvina²

¹ Autor, Profesor Titular de la Cátedra de Endodoncia I y II en la Escuela de Odontología, Instituto Universitario Italiano de Rosario IUNIR. Odontólogo, Especialista en Endodoncia, Doctor en Ciencias Biomédicas;

² Directora, Ex Profesora Asociada de la Cátedra de Endodoncia – Facultad de Odontología - Universidad Nacional de Rosario UNR. Odontóloga, Especialista en Endodoncia – Doctora en Odontología.

9 de Julio 1309 – 8ºB, (2000) Rosario, Argentina., od.rszwom@gmail.com

Palabras clave: agente lubricante, transporte apical, centralización del instrumento rotatorio.

RESUMEN

Introducción: el transporte apical en Endodoncia es la remoción excesiva de dentina en algunas paredes del último tercio del conducto radicular desplazándolo de su posición original y modificando su geometría natural.

Objetivos: evaluar si el uso de un agente lubricante líquido, fluido de silicona, disminuyó el transporte apical en el sistema de conductos radiculares y determinar si este lubricante mejoró el deslizamiento del instrumento en su interior trabajando con menos estrés aumentado su durabilidad.

Métodos: estudio experimental in vitro, se trataron 30 conductos simulados en bloques de resina acrílica, los cuales se determinaron a través del Programa EPIDAT 3.1. Se utilizaron dos sistemas de instrumentos rotatorios mecanizados, dos agentes lubricantes líquidos y fluido de silicona. Se realizaron Tomografías Computarizadas de Haz Cónico y se efectuaron cortes a 2 mm y 4 mm del extremo apical. Con el programa Adobe Photoshop 2015.0.0 se analizó el transporte apical, en ancho y alto en milésimas de milímetros. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el Test de Kruskal – Wallis, Test de Comparaciones Múltiples y el Test de Suma de Rangos de Wilcoxon.

Resultados: Se pudo inferir que no se tuvo elementos para rechazar la hipótesis nula ya que no hubo diferencia significativa en el transporte apical entre los tres agentes lubricantes líquidos con el Sistema Protaper Universal ($H < h$) ($p < 0,05$), mientras con el Sistema Wave One, en uno de los cortes, si se tuvieron elementos para rechazar la hipótesis nula ya que hubo diferencia significativa a favor del fluido de silicona ($H > h$) ($p < 0,05$).

Conclusiones: el fluido de silicona resultó ser una alternativa válida para ser utilizada durante el tratamiento endodóntico, teniendo en cuenta además sus propiedades antimicrobianas, su baja tensión superficial, excelente viscosidad y además no provocó mayor transporte apical comparado con los otros agentes lubricantes utilizados manteniendo el instrumento centrado en el interior del conducto radicular.

ABSTRACT

Introduction: apical transportation in endodontics means an excessive remotion of dentinal walls in the last third of the root canal, thus deviating its original position and modifying its natural geometry.

Objective: the objective of this in vitro study was to evaluate the usage of a new liquid lubricant agent and to determinate if, this new silicone based lubricant agent kept rotary instruments centralized in the root canal avoiding apical transportation as well as fatigue and stress of the instruments, improving efficacy and increasing durability.

Methods: an in vitro experimental study was performed using 30 resin blocks simulating straight root canals. The EPIDAT 3.1 program was applied to evaluate the quantity of samples to be studied. Two rotary instrumentation systems were used in this study in order to compare two different lubricant agents to the silicone lubricant agent. Cone Beam Computed Tomography was performed in every resin block making longitudinal and transversal cuts at 2 mm and 4 mm from the apical level. Apical transportation was analyzed in width and height with the Adobe Photoshop 2015 program, measuring in thousands of a millimeter. Statistics analysis was performed by means of the Kruskal -Wallis test, the Multiple Comparisons test and the Wilcoxon signed - ranking test.

Results: It could infer that it could not reject the null hypothesis since there was no significant difference in apical transportation between the three liquid lubricant agents in the Pro Taper rotary system ($H < h$) ($p < 0, 05$), meanwhile in the Wave One rotary system, in one of the cuts, there were elements to reject the null hypothesis because there was a significant difference in favor of the silicone fluid agent ($H > h$) ($p < 0, 05$).

Conclusions: The usage of a silicone fluid as a liquid lubricant agent during rotary root canal instrumentation proved to be a valid alternative in endodontics, regarding also its microbiological properties, low superficial tension and excellent viscosity. Compared to other lubricant agents it demonstrated a better performance in apical transportation while keeping rotary instruments centralized in the root canal.

INTRODUCCION

La preparación químico-mecánica en Endodoncia tiene como objetivo fundamental la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares, a través del empleo de instrumentos endodónticos, ya sea manual o accionado por motor, y soluciones químicas auxiliares para la irrigación y la lubricación. El transporte apical de conductos radiculares es uno de los accidentes endodónticos más frecuente y existen factores que intervienen en la formación de los mismos, tales como: calibre de la lima, falta de secuencia en las limas, falta de irrigación, irrigación con inadecuado calibre de la aguja, omisión o falta de uso de agentes lubricantes y quelantes durante la instrumentación, anatomía del conducto, edad del paciente.

Continuamente se ha estudiado el transporte apical en relación a los instrumentos utilizados pero poco en relación a los agentes lubricantes usados en la terapia endodóntica.

Shantiaee y col. comprobaron que los agentes lubricantes acuosos causaban menor fractura de los instrumentos rotatorios de níquel titanio en relación al agente lubricante en gel¹. Mohamed El-Sayed y col. concluyeron en sus trabajos que el uso del EDTA en gel provoca defectos

dentenarios². Harshal Tambe y col. llegaron a la conclusión que el Sistema Wave One mostró menos transporte y mejor capacidad de centrado que el One Shape y Protaper³. Ángela Longo do Nascimento y col. evaluaron el uso de diferentes agentes lubricantes en gel (Hipoclorito de Sodio, Clorhexidina y EDTA) y en todos los casos observaron restos químicos en relación a un grupo control⁴.

La introducción de un nuevo agente lubricante líquido a base de silicona permitió modificar el torque facilitando el centrado del instrumento endodóntico y disminuyendo la posibilidad de transporte en el tercio apical, principalmente del foramen apical, con lo cual se respetó uno de los Principios de Schilder (mantener el foramen en posición y forma).

La silicona es un conjunto de polímeros que en su cadena principal no contiene átomos de carbono. La cadena está formada por átomos de silicio y de oxígeno intercalados entre sí. Las siliconas pueden ser elastómeros y aceites lubricantes. Se presenta como un líquido incoloro, inodoro, no tiene sabor, no volátil, estable a altas temperaturas, químicamente puro; no se altera en contacto con el aire y luz solar; se lo puede almacenar por tiempo prolongado a temperatura ambiente; posee tensión superficial excesivamente baja y excelente viscosidad, estas dos últimas favorecen su empleo en Endodoncia. El fluido de silicona ejerce un efecto antibacterial y antifúngico, tiene acción sobre bacilos Gram-negativo, estafilococos, bacilos Gram-positivo, estreptococos y hongos⁵. Se lo utiliza en Dermatología, en úlceras por decúbito y en Oftalmología.

Se determinó la ausencia de metales pesados en el agente lubricante líquido investigado, se evaluó el transporte apical respecto al uso de hipoclorito de sodio al 2,5%, ácido etileno diamino tetracético al 17% y fluido de silicona al 1,000 cSt, y se comparó el transporte apical respecto a dos sistemas de instrumentos rotatorios de níquel titanio cuando se utilizó como agente lubricante fluido de silicona.

El objetivo de este trabajo in vitro fue evaluar si el uso de un agente lubricante líquido, fluido de silicona, disminuyó el transporte apical en el sistema de conductos radiculares y determinar si este lubricante mejoró el deslizamiento del instrumento en su interior trabajando con menos estrés aumentado su durabilidad.

MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental, in vitro en el cual se utilizaron 30 conductos simulados en bloques de resina acrílica (IM Do Brasil Ltda, CNPJ 09.186.868/0001-00) los cuales fueron establecidos por el Sistema EPIDAT 3.1. El uso de bloques permitió estandarizar el estudio y excluir variables. La credibilidad de los bloques de resina acrílica como un modelo experimental ideal para el análisis de técnicas de preparación endodónticas ha sido validada⁶. La instrumentación de los conductos simulados se realizó con dos sistemas rotatorios de níquel titanio, Sistema Protaper Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) y el Sistema Wave One (Dentsply Maillefer) y tres agentes lubricantes líquidos; dos existentes en el mercado, hipoclorito de sodio al 2,5% (Dickinson) y EDTA al 17% (Endo-Quim) y el producto a investigar, fluido de silicona (Xiameter[®] PM X – 200 Silicone Fluid 1000), líquido incoloro de densidad relativa 0,97 y una viscosidad de 1,000 Cst. Los agentes lubricantes se introdujeron en el conducto simulado con una aguja B-D 30G ½ y Jeringa Luer de 5 mm (BD Plastipak[™]).

Los 30 bloques se dividieron en 6 grupos experimentales (n=5). Para su identificación a cada

bloque se le colocó un número y una inscripción de acuerdo con el sistema de instrumento y con el agente lubricante utilizado.

Los grupos 1, 2 y 3, se instrumentaron con el Sistema Protaper Universal de acuerdo con el protocolo establecido por el fabricante⁷.

Grupo 1: (n=5): se utilizó como agente lubricante hipoclorito de sodio al 2,5%.

Grupo 2: (n=5): se utilizó como agente lubricante EDTA al 17%.

Grupo 3: (n=5) se utilizó un nuevo agente lubricante, fluido de silicona al 1,000 cSt.

El instrumento final en estos grupos ha sido el F3 (#30/0.9).

Los grupos 4, 5 y 6 se procedieron a instrumentar con el Sistema Wave One (función WO All del motor) de acuerdo con el protocolo establecido por el fabricante⁸.

Grupo 4: (n=5): se utilizó como agente lubricante hipoclorito de sodio al 2,5%.

Grupo 5: (n=5) se utilizó como agente lubricante EDTA al 17%.

Grupo 6: (n=5) se utilizó un nuevo agente lubricante, fluido de silicona al 1,000 cSt.

El instrumento utilizado en estos grupos ha sido el Wave One Primaria (#25/0.8).

La medición de la deformación se evaluó a través de Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT) con equipo Planmeca (90 Kv 10 Ma).

Se utilizó el software Planmeca Romexis para realizar los cortes de 2,00 y 4,00 mm del extremo apical.

La Tomografía Computarizada de Haz Cónico preoperatoria se realizó en un solo bloque debido a que todos los conductos simulados fueron estandarizados. Para lograr un perfecto contraste se introdujo "Pasta Antiséptica lentamente reabsorbible de Maisto" (Dickinson), compuesta principalmente por yodo con una lima K #10 (Kendo), de pequeño calibre para evitar la deformación en el interior de los conductos simulados. Finalizada la instrumentación se colocó nuevamente la Pasta Antiséptica con un espiral de lentulo y condensándola con un cono de gutapercha elegido de acuerdo con el último instrumento utilizado, en el caso de los grupos Protaper un cono F3 y en los grupos Wave One un cono de gutapercha primario, en ambos casos correspondientes a los sistemas utilizados. De esta manera, los 30 bloques se observaron y evaluaron en la Tomografía Computarizada de Haz Cónico.

La ubicación de los bloques de acrílico en el tomógrafo, se realizó mediante un ocluser usado para el aprendizaje de Operatoria Dental (IUNIR). Se posicionó un ocluser por grupo. Después de obtener las Tomografías Computarizada Haz Cónico, se realizaron los cortes en forma axial, a 2,00 mm y 4,00 mm con el software Planmeca Romexis y para la medición a esos niveles se utilizó el programa Adobe Photoshop 2015.0.0 al cual se le activó la función cuadrícula y regla.

Las variables a considerar fueron las siguientes:

§ Se utilizaron dos sistemas de instrumentos: Sistema Protaper Universal y Sistema Wave One.

§ Tres agentes lubricantes líquidos: Hipoclorito de sodio al 2,5%, EDTA al 17% y Fluido de silicona al 1,000 cSt.

§ El diámetro en ancho resultante de la instrumentación a 2 mm del extremo apical y a 4 mm del mismo.

§ El diámetro en alto resultante de la instrumentación a 2 mm del extremo apical y a 4 mm del mismo.

Los conductos simulados en bloques de resina acrílica no se consideraron variables ya que fueron todos iguales, lo mismo sucedió con el operador, el cual siempre fue el mismo.

Por resolución del Comité de Ética y Bioética N°1/16 IUNIR el trabajo de investigación no requirió recaudos específicos desde el punto de vista ético ya que se trabajó con conductos simulados realizados en bloques de acrílico sin involucrar de esta forma seres vivos, información confidencial y ningún aspecto que pueda comprometer la eficacia y seguridad del mismo.

Se realizó análisis estadístico no paramétrico, mediante el Test de Kolmogorov – Smirnov, y a través del Test de Kruskal – Wallis, Test de Comparaciones Múltiples y Test de Suma de Rangos de Wilcoxon se evaluó el transporte apical.

La regla de decisión fue rechazar la hipótesis nula si el valor estadístico H que se obtiene a través de una fórmula estadística es mayor que el valor h obtenido de la tabla de Siegel y que depende de n, en este caso igual a 5, de k, en este caso igual a 3 (agentes lubricantes utilizados).

RESULTADOS

De acuerdo con las especificaciones del fabricante, el fluido de silicona utilizado no posee toxicidad oral aguda, toxicidad cutánea aguda, no irrita la piel ni ojos, no es cancerígeno. El estudio de laboratorio realizado, arrojó que no posee elementos pesados que puedan perjudicar el organismo (< 5 ppm). El pH es de 6,8, la tensión superficial 21,2 y la viscosidad 1,000.

En las siguientes tablas, se observan los valores obtenidos en el corte a 2 mm y 4 mm del extremo apical, en ancho y alto.

En la tabla 1 se observan los valores obtenidos con el Programa Photoshop 2015.0.0 respecto al corte a 2 mm del extremo apical en ancho y en alto utilizando el Sistema Protaper Universal y los tres agentes lubricantes.

Protaper + NaClO (ancho mm / alto mm)	Protaper + EDTA (ancho mm / alto mm)	Protaper + Silicona (ancho mm / alto mm)
0,6 / 0,5	0,5 / 0,6	0,9 / 0,8
0,8 / 0,9	0,8 / 0,8	1,1 / 1,0
0,6 / 0,8	1,4 / 1,3	0,5 / 0,6
1,1 / 0,8	1,3 / 1,1	1,0 / 1,1
0,9 / 0,8	1,1 / 1,1	0,8 / 0,8

Tabla 1. Protaper. Resultados obtenidos con Tomografía Computarizada de Haz Cónico en corte a 2 mm en ancho y alto respectivamente

En la tabla 2 se observan los valores obtenidos con el Programa Photoshop 2015.0.0 respecto al corte a 4 mm del extremo apical en ancho y en alto utilizando el Sistema Protaper Universal y los tres agentes lubricantes.

Protaper + NaClO (ancho mm / alto mm)	Protaper + EDTA (ancho mm / alto mm)	Protaper + Silicona (ancho mm / alto mm)
0,6 / 0,8	0,5 / 0,5	0,8 / 0,9
0,9 / 1,1	0,9 / 1,0	1,1 / 1,1
1,1 / 0,9	0,9 / 1,0	0,6 / 0,6
1,4 / 1,1	1,3 / 1,1	1,1 / 0,8
1,3 / 1,1	1,3 / 1,1	1,0 / 0,9

Tabla 2. Protaper Resultados obtenidos con Tomografía Computarizada de Haz Cónico en corte a 4 mm en ancho y alto respectivamente

En la tabla 3 se observan los valores obtenidos con el Programa Photoshop 2015.0.0 respecto al corte a 2 mm del extremo apical en ancho y en alto utilizando el Sistema Wave One y los tres agentes lubricantes.

Wave One + NaClO (ancho mm / alto mm)	Wave One + EDTA (ancho mm / alto mm)	Wave One + Silicona (ancho mm / alto mm)
0,8 / 0,8	0,6 / 0,8	0,6 / 0,6
0,9 / 0,9	0,5 / 0,6	0,9 / 0,9
0,8 / 0,9	0,9 / 0,6	0,6 / 0,8
0,9 / 1,3	0,8 / 1,0	0,9 / 1,1
1,0 / 1,3	0,6 / 0,5	1,1 / 1,1

Tabla 3. Wave One. Resultados obtenidos con Tomografía Computarizada de Haz Cónico en corte a 2 mm en ancho y alto respectivamente

En la tabla 4 se observan los valores obtenidos con el Programa Photoshop 2015.0.0 respecto al corte a 4 mm del extremo apical en ancho y en alto utilizando el Sistema Wave One y los tres agentes lubricantes.

Wave One + NaClO (ancho mm / alto mm)	Wave One + EDTA (ancho mm / alto mm)	Wave One + Silicona (ancho mm / alto mm)
0,8 / 0,9	0,6 / 0,6	0,9 / 0,9
0,8 / 0,8	0,8 / 0,8	0,9 / 1,1
1,0 / 1,1	0,9 / 0,8	0,9 / 0,9
1,0 / 1,3	0,8 / 0,9	0,9 / 1,0
0,9 / 1,3	0,5 / 0,5	1,1 / 1,0

Tabla 4. Wave One. Resultados obtenidos con Tomografía Computarizada de Haz Cónico en corte a 4 mm en ancho y alto respectivamente

Respecto a la evaluación del transporte apical, se realizó el test de Kruskal-Wallis a través del cual se pudo inferir que no se tuvo elementos para rechazar la hipótesis nula, es decir, de acuerdo a la evidencia muestral y con un nivel de significación del 5% ($p < 0,05$) no hubo diferencia significativa en el transporte apical cuando se utilizó el sistema Protaper Universal entre los tres agentes lubricantes, tanto en el corte a 2 mm del extremo apical, en ancho ($H = 1,19 < h = 5,66$) y alto ($H = 2,71 < h = 5,66$) y a 4 mm del mismo, en ancho ($H = 0,74 < h = 5,66$) y alto ($H = 1,58 < h = 5,66$).

Con el sistema Wave One, en el corte a 2 mm del extremo apical, en ancho ($H = 3,12 < h = 5,66$) y alto ($H = 4,34 < h = 5,66$) y en el corte a 4 mm en ancho ($H = 5,42 < h = 5,66$), se pudo inferir que no se tuvo elementos para rechazar la hipótesis nula, esto significa que de acuerdo con la evidencia muestral y con un nivel de significación del 5% ($p < 0,05$) no hubo diferencia significativa entre los tres agentes lubricantes. En cambio, con este mismo sistema de instrumentos, en el corte a 4 mm del extremos apical en alto ($H = 7,04 > h = 5,66$) se pudo inferir que se tuvo elementos para rechazar la hipótesis nula, es decir que de acuerdo con la evidencia muestral y con un nivel de significación del 5% ($p < 0,05$) el fluido de silicona realizó menos transporte apical que alguno de los otros dos lubricantes utilizados por lo que se procedió a realizar el test de Comparaciones Múltiples el cual arrojó como resultado que el fluido de silicona realizó menor transporte apical que el EDTA.

A continuación, mediante el Test de Suma de Rangos de Wilcoxon, se realizó la comparación entre ambos sistemas de instrumentos pero sólo utilizando como lubricante el fluido de silicona concluyendo que de acuerdo con la evidencia muestral y con un nivel de significación del 5% ($p < 0,05$) no hubo diferencia significativa en el transporte apical.

DISCUSION

Con respecto al transporte apical se han observado zonas sin instrumentar con la disminución del éxito de la terapia endodóntica debido a la permanencia de restos pulpares y bacterias produciéndose además la modificación de la geometría del conducto, alterando el comportamiento físico del diente ante las cargas, y con un pronóstico de sobrevida menor.

Numerosas técnicas de instrumentación se han desarrollado para lograr una preparación del conducto radicular más fácil y efectiva, especialmente luego de la aparición de los instrumentos de níquel titanio. Sin embargo, el transporte del foramen apical, la creación de escalones, zips, perforaciones e instrumentos fracturados todavía se siguen observando a lo largo de la longitud de trabajo. Se ha estudiado el transporte apiapical en relación a los instrumentos utilizados pero poco o nada en relación a los agentes lubricantes utilizados en la terapia endodóntica.

Respecto a otros trabajos, al comparar el Sistema recíprocante de lima única Wave One con el Sistema rotatorio ProTaper, se ha demostrado que Wave One mantuvo mejor la anatomía y curvatura del conducto⁹.

Harshal Tambe y col. han comparado el transporte del conducto y la capacidad de centrado del Sistema ProTaper, One Shape y Wave One usando Tomografía Computada de Haz Cónico en conductos radiculares curvos con el objetivo de encontrar la mejor técnica de instrumentación para mantener la geometría del conducto y llegaron a la conclusión que el Sistema Wave One mostró menos transporte y mejor capacidad de centrado que el One Shape y Protaper¹⁰.

Se ha estudiado el hipoclorito de sodio en cuanto a sus propiedades antimicrobianas, lubricantes y disolvente de tejido pulpar, lo mismo con el EDTA, que ha sido utilizado como agente quelante y en casos de conductos constrictos; pero poco y nada se ha escrito sobre la capacidad de estas dos soluciones respecto al centrado del instrumento en el conducto radicular.

El uso del fluido de silicona como agente lubricante líquido durante la instrumentación rotatoria del canal radicular es una alternativa válida en Endodoncia debido a sus propiedades antibacterianas, baja tensión superficial y excelente viscosidad. Comparado con otros agentes lubricantes ha demostrado mejor performance en la transportación apical manteniendo el instrumento rotatorio centralizado en el conducto radicular.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Shantiae Y, Dianat O, Sherifi F, Nahui G, Kohali ahari G. The impact of three different canal lubricant on fractura, deformity and metal slivering of Protaper rotary instruments. ICJ. 2014; 9(2): 127-130.
2. El-Sayed M, Omar Al Amound M, Rashid M. Radicular dentinal defects incidence after using EDTA gel with different root canal instrumentation techniques. J Res Dent. 2015; 3(1): 21 - 25.
3. Harshal Tambe V, Nagmode P S, and Jaju N. Comparison of canal transportation and centering ability of rotary ProTaper, One Shape System and Wave One System using Cone Beam computed tomography: An in vitro study. J Conserv Dent. 2014;17(6): 561-565.
4. Longo Do Nascimento A, Hoffman Busanello F, Reis Só M V, Kuga M C, Pereira J F, Soares Grecca F. Residues of different gel formulations on dentinal walls: A SEM / EDS Analysis. Microsc Res Tech. 2015; 78(6): 495 – 499.
5. Örnek N, Apan T, Ögürel R, Örnek K. Comparison of the antimicrobial effect of heavy silicone oil and conventional silicone oil against endophthalmitis causing agents. Indian J Ophthalmol. 2014; 62(4): 388 – 391.
6. Khalilak, Z, et al. Comparison of extracted teeth and simulated resin blocks on apical canal transportation. Iran Endod J. 2008; 3(4): 109 – 12.
7. Ruddle CJ. The Protaper Technique. Endodontic Tropics. 2005: 10 (1); 187 – 190
8. Webber J, Machtou P, Pertot W, Kuttler S, Ruddle C, West J. The WaveOne single-file reciprocating system. Roots. 2011; 1(1): 28-33.
9. Berutti E, Chiandussi G, Paolino D S, Scotti, N, Cantatore G, Castellucci A, Pasqualini D. Canal shaping with WaveOne Primary reciprocating files and ProTaper system: a comparative study. J Endod. 2012; 38 (4): 505-9.
10. Harshal Tambe V, Nagmode P S, and Jaju N. Comparison of canal transportation and centering ability of rotary ProTaper, One Shape System and Wave One System using Cone Beam computed tomography: An in vitro study. J Conserv Dent. 2014; 17(6): 561-565.