

# Comparación de la Conductometría Electrónica en Conductos Curvos Simulados

## Antes y Después de la Colocación de Hidróxido de Calcio

Recibido 19/12/2019

Aceptado 19/03/2020

Plos AC, Pérez Fernández N,  
Pizarro Meneses C, Morón M,  
Martínez PA, Pérez Rodríguez PJ,  
Gualtieri A, Rodríguez PA

**Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Cátedra de Endodoncia**  
**Buenos Aires, Argentina**

### RESUMEN

**Objetivo:** El propósito de este estudio in vitro, fue comparar la conductometría electrónica en conductos curvos simulados en 25 Endo Training Blocks de acrílico, antes de la colocación y luego de la remoción de hidróxido de calcio.

**Materiales y métodos:** Se emplearon 25 conductos curvos simulados de Endo Training Blocks que se insertaron en Espuma Floral Oasis. A continuación, se procedió a la conductometría previa a la instrumentación, luego se realizó la preparación quirúrgica con Wave One Gold Primary a longitud de trabajo 20mm con el localizador apical Woodpecker III.

Los conductos fueron obturados con una pasta de hidróxido de calcio realizada con agua destilada, utilizando limas manuales calibre #30 Dentsply Sirona y compactadores Machtou Dentsply Maillefer. Los bloques fueron incluidos durante 7 días en una estufa a 37°C y a 1 atmósfera de presión. A continuación, el hidróxido de calcio fue removido utilizando limas rotatorias Wave One Gold Primary, limas manuales #25 Dentsply Sirona e irrigación constante. Luego de la remoción se obtuvo una nueva conductometría electrónica y se compararon las medidas obtenidas entre la primera y segunda medición electrónica.

**Resultados:** El uso de la pasta de hidróxido de calcio como medicación entre sesiones afectó la precisión de los localizadores apicales. La medida de la longitud de trabajo obtenida con el localizador electrónico disminuyó 0.5 mm en un 40%, 1 mm en el 16%, aumentó 0.5 mm en 8% y se mantuvo igual a la medida inicial en un 36%.

**Conclusión:** La pasta de hidróxido de calcio, después de ser removida del conducto radicular curvo, afecta la precisión de los localizadores apicales.

**Palabras clave:** hidróxido de calcio, conductometría electrónica, localizador apical, conductos curvos, longitud de trabajo.

**ABSTRACT**

**Objective:** the purpose of this in-vitro study was to compare the electronic working length in artificial curved root canals in 25 Endo Training Blocks, before filling and after removal of calcium hydroxide.

**Materials and methods:** the study used 25 simulated curved canals from Endo Training Blocks inserted in Oasis floral foam. Working length was measured on the ducts with a Woodpecker III apex locator before and after instrumentation which was performed using Wave One Gold Primary at 20 mm working length.

The canals were filled with a calcium hydroxide paste made with distilled water using # 30 Dentsply Sirona manual files and Machtou Dentsply Maillefer plugger. The blocks were placed for 7 days in an oven at 37°C and 1atm. The calcium hydroxide was then removed using Wave One Gold Primary rotary files under constant irrigation. After removal of the paste a new electronic working length was obtained for comparison.

**Results:** the use of calcium hydroxide paste as medication between sessions affected the precision of apex locators. The measurement of the working length obtained with the electronic locator decreased 0.5 mm in 40% of the cases, 1 mm in 16%, and increased 0.5 mm in 8% whereas it remained as the initial measurement in 36% of the cases.

**Conclusion:** the calcium hydroxide paste after being removed from the curved root canal affects the precision of apex locators.

**Keywords:** calcium hydroxide, electronic working length, apex locator, curved root canals, working length.

**INTRODUCCIÓN**

Para lograr el éxito endodóntico es indispensable obtener una limpieza y conformación adecuada, que se presenta más compleja en los conductos estrechos y curvos, principalmente a nivel apical. En busca de mediciones más precisas de la longitud de trabajo se han desarrollado los localizadores apicales (De Camargo et al., 2009). Durante el tratamiento endodóntico existen determinadas situaciones en las que es necesario el uso de la medicación intraconducto. El hidróxido de calcio es uno de los más utilizados para tal fin por su poder antiséptico, antimicrobiano, su biocompatibilidad y su propiedad de estimular o crear condiciones favorables para la reparación. Sin embargo, durante la eliminación de la pasta de hidróxido de calcio, es posible que permanezcan residuos de la misma en la porción apical del conducto radicular (Goldberg et al., 2004; Agrawal et al., 2018; Uzunoglu et al., 2015), situación que podría afectar la permeabilidad apical durante la utilización de los localizadores electrónicos, como también en la instrumentación y la obturación. El objetivo de este estudio fue comparar, en

conductos curvos simulados, la medida de la longitud de trabajo obtenida con el uso de los localizadores electrónicos antes y después de la colocación de una pasta de hidróxido de calcio como medicación intraconducto (Prasad et al., 2016).

**MATERIALES Y MÉTODOS**

Se emplearon 25 bloques de acrílico Endo Training Blocks (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) con conductos simulados curvos que fueron insertados en Espuma Floral Oasis. Se tomaron las conductometrías electrónicas a 00 con lima manual #25 Dentsply Sirona, los conductos simulados con un localizador apical Woodpex III (Zhengzhou Linker Medical Equipment Co., Ltd. Hernan, China–Woodpecker.) A continuación, se realizaron las preparaciones quirúrgicas de los conductos hasta la longitud de trabajo con limas Wave One Gold Primary (Dentsply Sirona) y posteriormente se tomaron nuevas conductometrías electrónicas con el mismo localizador. Se obturaron los conductos con una pasta de hidróxido de calcio (Farmadental, Argentina) y agua destilada, utilizando limas tipo K y compactadores de Matchtou hasta observar su completo y homogéneo relleno. Se sellaron los orificios coronarios con teflón y Cavit (3M). Las muestras se conservaron durante 7 días en una estufa de cultivo (FAETA – S.A., Industria Argentina) a 37°C y 100% de humedad. Luego de 7 días se procedió a remover completamente el hidróxido de calcio con limas Wave One Gold Primary (Dentsply Sirona). Finalizado dicho procedimiento, se realizaron nuevas conductometrías electrónicas a 00 con lima manual #25 Dentsply Sirona. Todas las conductometrías fueron realizadas con la Espuma Floral Oasis. Los datos obtenidos se registraron en una tabla Excel (Microsoft). Para describir las longitudes obtenidas mediante la conductometría se utilizaron las siguientes medidas: media, desviación estándar (DE), mínimo (Mín.), máximo (Máx.), mediana, primer cuartil (Q1) y tercer cuartil (Q3). Se implementó la prueba no paramétrica de los rangos con signos de Wilcoxon para comparar las longitudes entre dos instancias: (1) después de la preparación quirúrgica y (2) después de la remoción. No se utilizó la prueba paramétrica t-Student apareada debido a que la diferencia entre ambas instancias no cumplió con la condición de normalidad, evaluada mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Se utilizó el programa MedCalc v. 19.0.4 (MedCalc Software bvba, 2019).

**RESULTADOS**

Después de la preparación quirúrgica, la media (DE) de longitud por conductometría fue de 15,3 mm (0,4); la mediana (Mín./Máx.), 15,0 mm (15/16). Después de la remoción de la pasta de hidróxido de calcio la media (DE) fue de 15,0 mm (0,4); la mediana (Mín./Máx.), 15,0 mm (14,0/15,5). Hubo una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ; Tabla 1; Figuras 1 y 2) entre las dos instan-

cias evaluadas: después de la remoción de la pasta de hidróxido de calcio las longitudes registradas fueron menores. La media de la diferencia entre ambas instancias fue de 0,3 mm (IC95: 0,1 a 0,5); la mediana de Hodges-Lehmann, de 0,3 mm (IC95: 0,3 a 0,5), es decir que hay una diferencia significativa en la precisión de los localizadores apicales.

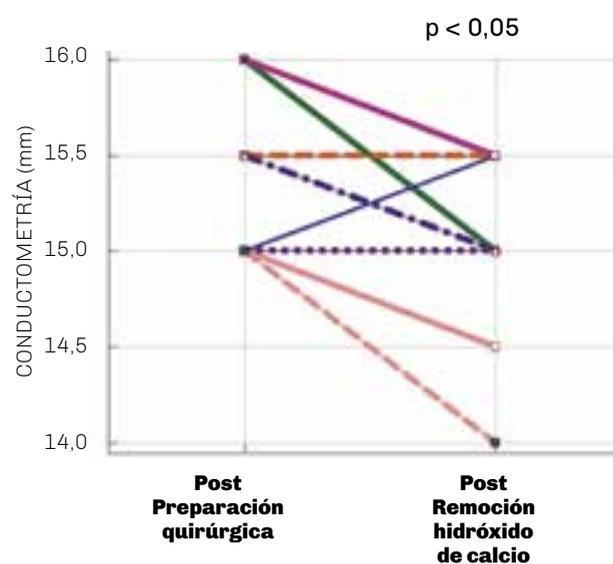
**TABLA 1.**

Instancia	Conductimetría (mm)							
	n	Media	DE	Mín.	Máx.	Mediana	Q1	Q3
1-Después de preparación quirúrgica	25	15,3	0,4	15,0	16,0	15,0	15,0	15,5
2-Después de remoción de Ca(OH) <sub>2</sub>	25	15,0	0,4	14,0	15,5	15,0	15,0	15,5
Diferencia (2-1)	25	-0,3	0,4	-1,0	0,5	-0,5	-0,5	0,0

$p < 0,05$

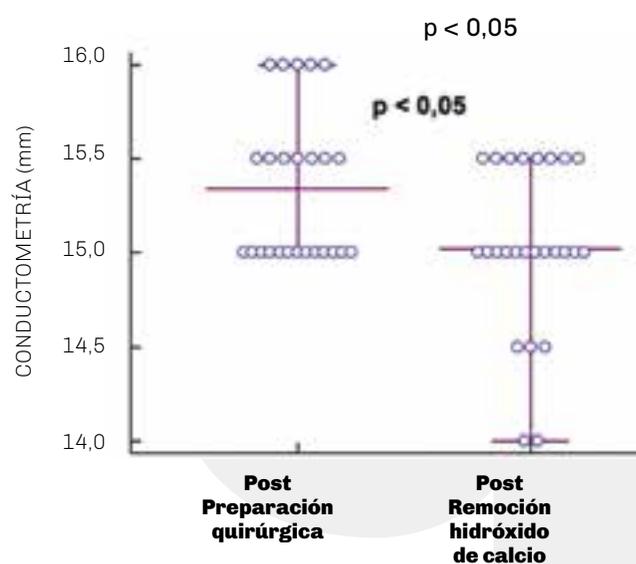
**TABLA 1.** Conductimetría después de la preparación quirúrgica y de la remoción de la pasta de hidróxido de calcio.

#### CONDUCTOMETRÍA SEGÚN INSTANCIA



**FIGURA 1.** Conductimetría según instancia. Gráfico de puntos y líneas. Prueba de los rangos con signos de Wilcoxon:  $p < 0,05$ .

#### CONDUCTOMETRÍA SEGÚN INSTANCIA



**FIGURA 2.** Conductimetría según instancia. Gráfico de densidad de puntos con líneas marcadoras: media (Mín./Máx.). Prueba de los rangos con signos de Wilcoxon:  $p < 0,05$ .

## DISCUSIÓN

Aunque la función de los localizadores apicales electrónicos es consistente en el 97% de los casos, varios factores como el diámetro del conducto radicular, diferentes soluciones irrigantes endodónticas, tamaño de lima, etapa de formación del ápice, procedimientos de retratamiento y materiales de obturación del conducto pueden afectar la precisión de los diferentes localizadores apicales.

En el presente estudio, los resultados reflejan que existen diferencias significativas entre las conductometrías post preparación quirúrgica y las post remoción del hidróxido de calcio. Estas diferencias se pueden atribuir al remanente de la pasta de hidróxido de calcio existente en el conducto debido a la dificultad de su remoción total en conductos curvos.

Lambrianidis et al. (1999) sostiene que durante la remoción de hidróxido de calcio en conductos curvos se produce un empaquetamiento del mismo a nivel apical interfiriendo en la permeabilidad. White et al. (2002), evaluaron que el hidróxido de calcio utilizado durante un largo período de tiempo (mayor a cinco semanas) causaría un debilitamiento de las paredes dentinarias favoreciendo el transporte apical. Goldberg et al. (2004) concluyeron que durante la remoción de hidróxido de calcio podrían producirse transportaciones a nivel apical más frecuentemente en conductos curvos que rectos.

En la literatura, diferentes investigadores intentaron lograr el mejor protocolo para eliminar el hidróxido de calcio intraconducto y registraron cantidades considerables del mismo en las paredes a pesar de la técnica de eliminación utilizada. La completa remoción de la pasta de hidróxido de calcio del sistema de conductos radiculares implica un reto y por ello existe la necesidad de determinar si el hidróxido de calcio remanente tiene un efecto benéfico o adverso sobre la obturación final.

Resultados similares fueron analizados por los autores Intriago et al. (2018) y Kenée et al., (2006), quienes realizaron un estudio comparativo entre 3 protocolos de eliminación de hidróxido de calcio: ultrasónica pasiva (PUI), sónica con EndoActivator (EA) y activación dinámica manual (MDA). La técnica PUI tuvo una eficacia del 87,5%, siendo muy superior a las técnicas EA y MDA.

En una investigación más reciente Tamil et al. (2019) compararon la efectividad de la lima manual (lima K), lima rotatoria (HERO shaper) y la irrigación ultrasónica pasiva (PUI), en la remoción del hidróxido de calcio dando como resultado de mayor efectividad la irrigación ultrasónica pasiva.

## CONCLUSIÓN

Dentro de las limitaciones de este estudio, concluimos que la pasta de hidróxido de calcio, después de ser removida del conducto radicular curvo, afecta la

precisión de los localizadores apicales, ya sea por la dificultad de eliminar completamente el hidróxido de calcio de acuerdo a la técnica utilizada por el operador o por generar modificaciones como bloqueos o transportaciones a nivel apical.

## REFERENCIAS

Agrawal P, Garg G, Bavabeedu SS, Arora S, Moyin S y Punathil S. (2018). Evaluation of intracanal calcium hydroxide removal with different techniques: a scanning electron microscope study. *J Contemp Dent Pract*, 19(12), 1463–1468. <https://www.thejcdp.com/doi/JCDP/pdf/10.5005/jp-journals-10024-2450>

De Camargo EJ, Zapata RO, Medeiros PL, Bramante CM, Bernardineli N, Garcia RB, de Moraes IG y Duarte MA. (2009). Influence of preflaring on the accuracy of length determination with four electronic apex locators. *J Endod*, 35(9), 1300–1302. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.05.030>

Goldberg F, Alfie D y Roitman M. (2004). Evaluation of the incidence of transportation after placement and removal of calcium hydroxide. *J Endod*, 30(9), 646–648. <https://doi.org/10.1097/01.don.0000121616.28827.5c>

Intriago Morales R, Ortiz Garay E, Narváez Miranda D, Vega Yépez A y Villavicencio Caparó E. (2018). Comparación de tres técnicas de irrigación en la remoción de hidróxido de calcio. *Rev Estomatol Herediana*, 28(4), 245-251. <https://doi.org/10.20453/reh.v28i4.3428>

Kenée DM, Allemang JD, Johnson JD, Hellstein J y Nichol BK. (2006). A quantitative assessment of efficacy of various calcium hydroxide removal techniques. *J Endod*, 32(6), 563–565. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2005.10.065>

Lambrianidis T, Margelos J y Beltes P. (1999). Removal efficiency of calcium hydroxide dressing from the root canal. *J Endod*, 25(2), 85–88. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(99\)80002-8](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(99)80002-8)

Prasad AB, Harshit S, Aastha SA y Deepak R. (2016). An invitro evaluation of the accuracy of two electronic apex locators to determine working length in the presence of various irrigants. *Ethiop J Health Sci*, 26(5), 457–462. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v26i5.7>

Tamil S, Andamuthu SA, Vaiyapuri R, Prasad AS, Jambai SS y Chittrarasu M. (2019). A comparative evaluation of intracanal calcium hydroxide removal with hand file, rotary file, and passive ultrasonic irrigation: an invitro study. *J Pharm Bioallied Sci*, 11(Suppl 2), s442–s445. [https://doi.org/10.4103/JPBS.JPBS\\_65\\_19](https://doi.org/10.4103/JPBS.JPBS_65_19)

Uzunoglu E, Eymirli A, Uyanik MÖ, Çalt S y Nagas E. (2015). Calcium hydroxide dressing residues after different removal techniques affect the accuracy of Root-ZX apex locator. Restor Dent Endod, 40(1), 44–49. <https://doi.org/10.5395/rde.2015.40.1.44>

White JD, Lacefield WR, Chavers LS y Eleazer PD. (2002). The effect of three commonly used endodontic materials on the strength and hardness of root dentin. J Endod, 28(12), 828–830. <https://doi.org/10.1097/00004770-200212000-00008>

**Dirección para correspondencia:**

Cátedra de Endodoncia  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
Marcelo T. de Alvear 2142, Piso 4°B  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH  
[endodoncia@odontologia.uba.ar](mailto:endodoncia@odontologia.uba.ar)

