



EVALUACIÓN *IN VITRO* DE LA CAPACIDAD DE TRES LOCALIZADORES APICALES PARA DETERMINAR LA LONGITUD DE TRABAJO DURANTE EL RETRATAMIENTO ENDODÓNTICO.

Téllez Gloria, OD (1)
Méndez Nidia, End (2)
Bravo Sonia, OD, MSc (3)

Objetivo: de este artículo fue evaluar la capacidad *in Vitro* de tres localizadores apicales para determinar la longitud de trabajo durante el retratamiento endodóntico.

Materiales y métodos: 45 dientes unirradiculares con ápices maduros con conductos patentes y formación radicular completa fueron utilizados. Se determinó una medida visual directa reducida en 0.5mm. Los conductos fueron instrumentados a la medida visual directa y obturada con técnica de condensación lateral. A los 7 días los dientes fueron retratados usando tres localizadores de ápice Endex, Root ZX y Sybron Endo, determinando la longitud de trabajo para el retratamiento. Comparaciones entre la medida visual directa y la medida de la longitud de trabajo para el retratamiento fueron hechas.

Resultados: los localizadores de ápice Endex Y Sybron presentaron una exactitud aceptable del 28.6% y el Root ZX del 53.3% a la medida del 0.5mm y del 92.9% y 100% respectivamente a la medida de 1mm. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tres localizadores de ápice.

A la medida de 0.5mm $p=0.278$ chi cuadrado y a la medida de 1mm $p=0.570$ chi cuadrado.

Conclusión: el uso de localizadores de ápice de tercera generación es un método rápido, cómodo y exacto para localizar la longitud de trabajo en el retratamiento de conductos radiculares.

Palabras claves: Localizador de Ápice, retratamiento, longitud de trabajo y endodoncia.

ABSTRACT

Intention: the objective of this article it was to evaluate the capacity *in vitro* of three apex locators to determine the working length during the retreatment.

Materials and methods: 45 extracted single-rooted human teeth with mature apices with patent canals and formation complete root was used in this study. It determines a direct visual measure each tooth was measured placing a 10 file until the tip was

visible at the apical foramen. The direct visual measurement was reduced by 0.5mm. The root canals were instrumented and filled to the direct visual measurement using technique of lateral compaction. After the 7 days the teeth were retreatment using three apex locators: Endex, Root ZX and Sybron Endo, for determining the retreatment working length. Afterward comparison between the visual working length and the retreatment working length were made.

Results: the apex locators Endex and Sybron showed an acceptable accuracy of 28.6% and the Root ZX presented from 53.3% to the measurement of the 0.5 mm and of 92.9% and 100% respectively to the measurement of 1mm. there were not differences statistically significant between the three apex locators. To the measure of 0.5mm $p=0.278$ square chi2 and to the measure of a millimeter $p=0.570$ square chi2.

Conclusions: the use of the apex locator of third generation is a quick, comfortable and exact method to locate the working length in the retreatment.

Key words: Apex locators, retreatment, working length and endodontic.

INTRODUCCION

El conocimiento de la anatomía de los conductos radiculares es esencial para el diagnóstico y tratamiento de los dientes. La aplicación de técnicas en endodoncia permite definir la morfología del conducto radicular, determinar la longitud de trabajo y verificar el resultado del tratamiento del conducto (1).

- (1) Residente último año endodoncia. C.O.C. Colombia
- (2) Endodoncista, Docente C.O.C.
- (3) Epidemióloga Docente Investigación C.O.C.

El retratamiento endodóntico ha sido un procedimiento de rutina en la práctica endodóntica, debido a errores de procedimientos que dejan filtraciones en los conductos radiculares e infección; siendo esto uno de los factores asociados a fallas endodónticas. (2-3) Determinar la longitud exacta en procesos de retratamiento hace más fácil al operador remover completamente la obturación primaria para preparar y obturar el conducto adecuadamente. (4)

Kuttler en 1.955, encontró que el conducto radicular es estrecho hacia el ápice y se expande para formar el foramen apical, la parte más estrecha del conducto es la constricción apical con un promedio de 0.52mm a 0.65mm del foramen apical; la posición del foramen cambia con la edad por la aposición de cemento radicular; puede estar hasta 3mm del ápice anatómico en el 50 al 98% de todas las raíces. El foramen se desvía del eje mayor del diente. La distancia entre el ápice anatómico y el foramen apical puede ser de 0.5mm a 1mm. (5)

Tradicionalmente el método más aceptado para determinar la longitud del conducto radicular es la interpretación radiográfica de un instrumento colocado en el conducto radicular. Sin embargo en muchos casos se dificulta por ser una imagen bidimensional (6). La desventaja más importante de esta técnica es que la posición de la constricción apical no se puede determinar exactamente con la radiografía. Varios investigadores han demostrado variaciones en lo referente al ápice anatómico, generalmente en un radio de acción de 0.5mm a 3mm del ápice radiográfico. (7-8)

La constricción apical es considerada como el punto ideal para la instrumentación y obturación en el tratamiento de conductos (9). Desafortunadamente, la localización y la forma de la constricción apical son variables y no detectables radiográficamente. (10) Sin embargo existen modernos localizadores de ápice que son recomendados para la localización del foramen apical (11), pero ninguno de los que están actualmente en el mercado es 100% confiable.

En 1918 Custer fue el primero en desarrollar la idea de que la longitud radicular podría ser estimada por el uso de una corriente eléctrica (12).

En 1962, Sunada (13) introdujo el principio en la práctica clínica los fundamentos para operar los localizadores apicales tipo resistencia. La desventaja de este sistema es que se requiere de un conducto totalmente seco, lo cual afecta estos dispositivos de tres maneras: si la lima hace

contacto con una restauración metálica, si hay caries o si la restauración es defectuosa. El circuito eléctrico es completado por saliva, y su lectura puede ser alterada.

Basados en los principios de Sunada, y et al, en 1990 introducen el Endex. Este localizador usa valores relativos de corrientes eléctricas diferentes entre 5 Khz. y 1 Khz., operando con el principio de medidas de impedancia entre diferentes electrodos, dependiendo de la frecuencia usada y del tamaño del área de la constricción apical. El Endex fue introducido y comparado con la medida de la radiografía localizando la constricción apical precisa dentro de más o menos 0.5 mm en 89% de canales húmedos. Sin embargo, no puede revelar la presencia, grado o dirección de una curvatura o la presencia de conductos radiculares adicionales. (14)

Recientemente Kobayashi y Suda (15) han desarrollado un localizador de ápices, el Root ZX®, el cual calcula simultáneamente el radio de dos impedancias en el mismo conducto, usando dos diferentes frecuencias aumentando su capacidad para determinar la longitud en presencia de electrolitos y pulpa vital en el canal radicular. Estos aparatos usan dos frecuencias diferentes y promedian el cambio cuando el ápice es alcanzado. La exactitud del Root ZX® se ha probado en muchas condiciones clínicas, cercana al 90% a 0.5mm del foramen apical.

El Sybron Endo®, es un moderno localizador de ápice basado en las últimas tecnologías electrónicas innovadoras y en una amplia experiencia en el campo de la endodoncia. El enfoque multifrecuencia aplicado en el Sybron Endo® permite localizar el foramen apical con gran precisión en cualquier condición del conducto. (17)

El alcance del estudio es importante porque al establecer la longitud exacta del conducto radicular en retratamientos se mejora el pronóstico de los dientes tratados disminuyendo la probabilidad de fracasos, lesiones apicales y cirugías endodónticas.

El objetivo de este estudio fue determinar cual de los localizadores electrónicos de ápice (Endex®, Root ZX® y Sybron Endo®), es más confiable para determinar la exactitud de la longitud de trabajo durante el retratamiento de los conductos radiculares.

MATERIALES Y METODOS

Este es un estudio experimental in vitro con una muestra de 45 dientes unirradiculares, seleccionados por medio de un muestreo no probabilístico por cuotas.

Los criterios de inclusión fueron dientes unirradiculares con ápices maduros y conductos radiculares patentes, formación radicular completa, sin tratamiento endodóntico previo y sin fractura radicular.

Los criterios de exclusión fueron: dientes con conductos obliterados, dientes con ápices abiertos y dientes con dislaceración marcada.

Variables de estudio:

Variable	Definición	Operacionalización	Tipo de variable	Categorización	Escala de Medición	Instrumento
Exactitud	Medida obtenida visual o del foramen apical a 0.5 mm y 1 mm del ápice.	Milímetros	Dependien.	Cuantitativa	Continua	Dentímetro.
Instrumentos	Proceso sistemático por medio del cual se visualiza la longitud del canal radicular.	1- Endex® 2- Root ZX® 3- Sybron Endo	Independi.	Cualitativa	Nominal	Localizadores electrónicos de ápice.

Los dientes seleccionados fueron mantenidos en suero fisiológico hasta iniciar el procedimiento. Para iniciar la asignación aleatoria, los dientes fueron marcados de 1 a 45; y por medio de una tabla de números aleatorios se asignaron en tres grupos de 15 dientes según el localizador apical que se iba a utilizar.

Antes de iniciar la recolección de la información se estandarizaron todos los procedimientos desde la preparación y obturación del diente, hasta las mediciones con los diferentes instrumentos para la localización del ápice; con el propósito de garantizar la confiabilidad de las mediciones.

La primera parte del procedimiento fue seccionar las coronas en la unión cemento dentinal con un disco de carburo, para establecer una superficie llana que sirviera como referencia estable e inequívoca para todas las medidas. Una vez expuesto el conducto se irrigó con 5 ml de hipoclorito de sodio al 5% y la viabilidad del conducto fue comprobada con una lima K flexofile #10. (Dentsply Maillefer)

El grupo control se definió como la Medida Visual Directa (MVD), que se determinó como la distancia

entre el plano cervical y el foramen apical para obtener la longitud del conducto. Este se estableció individualmente colocando una lima #10 (Dentsply Maillefer) con tope en el conducto radicular, hasta que fue visible apicalmente con unos lentes de magnificación 2.5X. La lima fue removida cuidadosamente y medida con un dentímetro. Esta (MVD) fue reducida en 0.5mm.

Los conductos fueron instrumentados a la (MVD), con técnica de Crown Dawn utilizando limas rotatorias Protaper Niti (Dentsply Maillefer) hasta la lima F3. Se irrigó con 5mm de hipoclorito de sodio al 5% entre cada instrumento hasta completar la instrumentación total. Los conductos fueron secados con puntas de papel. Un cono estandarizado #30 Dentsply Maillefer) fue colocado con cemento Seal Apex (Sybron Endo®) mezclado de acuerdo a las instrucciones del fabricante y el conducto fue obturado con técnica de condensación lateral. Para verificar la longitud de la obturación se tomó una radiografía oclusal con todos los dientes.

Los dientes fueron almacenados a 37° C y 100% de humedad durante 7 días para asegurar el secado del cemento. Después de este tiempo se removió el material de obturación de los conductos del tercio coronal y tercio medio con fresas de Peezo #2 (Dentsply Maillefer). Las raíces fueron colocadas hasta la unión cemento esmalte en tubos plásticos contenidos en una caja con de NaCl al 0.9%.

El clip lingual fue insertado a un lado de la caja plástica que contenía los tubos con las raíces. Se utilizó Xilol para ablandar la gutapercha apical penetrando con una lima #20 unida al localizador del ápice. La lima fue avanzado apicalmente removiendo la gutapercha hasta que el localizador nos dio la lectura. El tope de silicona que se encontraba en la lima K #20 fue colocado en el mismo punto anatómico de referencia. La lima fue removida y medida con el dentímetro utilizado para medir la (MVD) y esta fue designada como la longitud de trabajo para el retratamiento (LTR). La medida de cada diente fue registrada en el instrumento de recolección que fue una ficha técnica donde también se tuvo en cuenta cada instrumento con la MVD y la LTR.

La medida individual de los tres localizadores apicales fue hecha por un solo operador previamente estandarizado en realizar los procedimientos.

Comparaciones entre la MVD y la LTR fueron hechas y la exactitud de los tres localizadores apicales fue evaluada dentro del 0.5 y 1mm respectivamente para ser analizados según las pruebas estadísticas.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- 1- Se determinaron medidas de frecuencia absoluta y relativa (porcentajes) de la exactitud de acuerdo a cada uno de los localizadores.
- 2- Se realizó una prueba de chi cuadrado de la diferencia de la exactitud de la observación visual directa y de la longitud de trabajo de acuerdo a los localizadores, con sus medidas descriptivas.

El valor de significancia que se utilizó fue $p < 0.05$

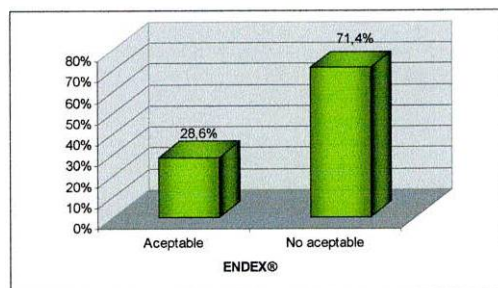
RESULTADOS

Se evaluó la exactitud de tres localizadores apicales (1- Endex®, 2- Root ZX® y 3- SybronEndo®) en 45 Dientes unirradiculares con tratamiento convencional de conductos divididos en tres grupos experimentales de acuerdo a los localizadores evaluados.

Se evaluó la exactitud como la diferencia entre la medida visual y la longitud de trabajo. Como primer criterio se estableció como aceptable una medida máxima de 0.5mm y como segundo criterio a una medida máxima de 1mm.

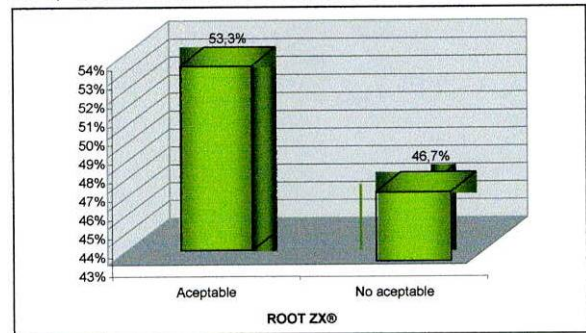
No se encontró diferencias significativas de la exactitud a 0.5 mm entre los tres instrumentos ($p=0.278$ -Chi cuadrado). 28.6% de los dientes medidos con el Endex® y Sybron endo® (Gráficas 1 y 3) presentaron una exactitud aceptable y 53.3% con el Root ZX®. (Gráfica 2).

Diferencia entre MVD y LTR con exactitud a 0.05 mm., con el localizador Endex®.



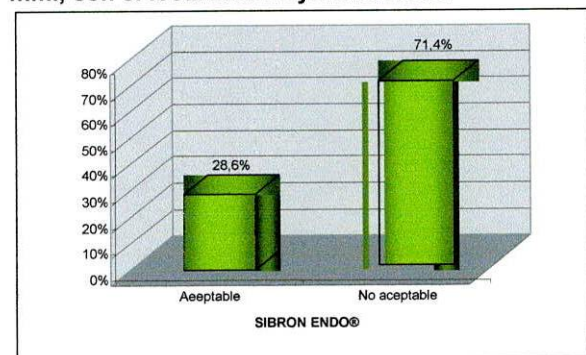
Gráfica 1.

Diferencia entre MVD y LTR con exactitud a 0.05 mm., con el localizador Root ZX®.



Gráfica 2.

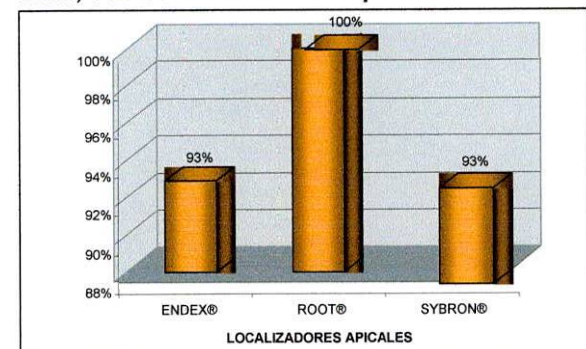
Diferencia entre MVD y LTR con exactitud a 0.5 mm., con el localizador Sybron endo®.



Gráfica 3.

No se encontraron diferencias significativas de la exactitud a 1 mm entre los tres instrumentos ($p=0.570$ -Chi cuadrado). Todos los dientes fueron aceptables con el Root® (Gráfica 4)

Diferencia entre MVD y LTR con exactitud de 1mm., con tres localizadores apicales.



Gráfica 4.

DISCUSION

El procedimiento utilizado en este trabajo es similar a los empleados en otros estudios (15-16-18-19) donde utilizan dientes extraídos y almacenados en solución salina porque esta

solución es neutral y evita la deshidratación de los dientes.

La determinación exacta y el mantenimiento de la longitud de trabajo durante el retratamiento es un aspecto vital en la terapia de conductos radiculares.

Bergenholtz (4) reportó una regeneración ósea apical completa en el 36% de conductos retratados con sobreobturación comparado con el 62% sin sobreobturación.

En retratamientos de conductos radiculares Sjogren (20) reportó 50 % de éxito en dientes retratados con sobreobturación y 67% de éxito en dientes retratados y adecuadamente sellados.

En algunos casos clínicos con obturaciones de conductos radiográficamente aceptables, el retratamiento es indicado por filtración coronal (21-22-23)

En este estudio, en dos dientes no se alcanzó la longitud y fueron excluidos; posiblemente por la compactación del material o la desviación del conducto.

Se observó que el localizador de ápice Root Zx®, fue el que mayor exactitud presentó en la localización del ápice radicular con un porcentaje del 53,3% a la medida de 0.5mm y del 100% a 1 mm., similar a los resultados de otros estudios (11-18-19)

Las lecturas obtenidas con los localizadores de ápice Endex® Y Sybron Endo® no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre si tanto a la medida de 0.5mm como a 1mm.

El localizador de ápice Endex®, requiere siempre ser calibrado antes de ser utilizado.

Los tres localizadores utilizados no presentaron diferencias significativas en los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

El uso de localizadores de tercera generación es un método rápido, cómodo y exacto para localizar la longitud de trabajo en retratamientos de conductos disminuyendo la radiación.

Los localizadores electrónicos de ápice radiculares no sustituyen las radiografías, pero se complementan en el retratamiento de los conductos radiculares.

REFERENCIAS

1. Martínez Lozano, M.A. Former. Navarro L. Methodological considerations in the determination of Working Length. *International Endodontic Journal* 2001; 371/376.
2. Lin L-M, Skribner JE#, Gaengler P. Factors associated with Endodontic Treatment Failures. *J. Endodon* 1992; 18: 625-7
3. Sundqvist G, DDS, PhD, Fiador D, Vds. MDS, FRACDS, Dip Endo, Sten Persson, DDS, PhD, and Sjogren U, DDS, PhD, Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. *Oral Surg., Oral Me, Oral Pathol.* 1998; 86/93
4. Bergenholtz G, Lekholm U, Milton R, Heden G, et al, Re-treatment of endodontic fillings. *Scand J Dent Rest*, 1979; 87: 217-24
5. Kuttler J. Microscope Investigation of Root Apexes. *J. Am Dent Assoc.* 1995; 50: 544-52
6. El Ayouti A, Weiger R, Lost C. Frequency of over instrumentation with an acceptable radiographic working length. *J. Endodon* 2001; 27: 49-52
7. Green D. Sterromicroscopie Study of 700 root apexes of maxillary and mandibular teeth. *Oral Surg.* 1960; 13: 728-33
8. Stein Tj. Corcoran JF. Radiographic Working Length Revisited. *Oral Surg.* 1992; 74: 796/800
9. Ricucci D – Langelan d L. Apical limit of root canal instrumentation and obturation: Part 2 – A historical study. *Int Endod* 1998; 31: 394/409
10. Dummer PMH, Megium JH, Rees DG. The position and topography of the apical canal constriction and apical foramen. *Int Endod. J* 1984; 17: 192/8
11. Weiger R, Jhon J, Geigle H, Lost C. An in vitro comparison of two modern apex locators *J. Endod* 1999; 25: 765/8
12. Custer LE, Exacted methods of locating the apical foramen. *J Natl Dent Assoc* 1918; 5: 815/9
13. Sunada I, New method for measuring the length of the root canal. *J. Dent Res* 1962; 41:375-87
14. Saito y Yamashita Y. Electronic determination of root canal length by a newly Developer measuring device, *Dent Japan* 1990; 3: 1/8
15. Kobayashi y Suda H. New electronic canal measuring device based on the ratio method. *J. Endodon* 1994; 20: 11/4
16. Felipe, MCS, Soares IJ. In vitro evaluation of an audiometric device in locating the apical foramen

of teeth. Endodontics and Dental Traumatology. 10:
220/2

17. www.sybronendo.com

18. Goldberg F, DDS, PhD, Benjamin Briceño, Marroquin, DMD, Santiago Frajlich DDS, In Vitro evaluation of the ability of three apex locators to determine the Working length during retreatment. J. Endod Vol, 31 Number 9. Sept 2005
19. A.M.H. Alves, M.C.S. Felipe, W.T. Felipe and M.J.C.Rocha Ex vivo evaluation of the capacity of the Tri Auto ZX to locate the apical foramen during root canal retreatment. International Endodontic Journal 2005, Vol.38, 718/724
20. Sjogren U, DDS, Haagglund B, DSS, Sundqvist G, DDS, PhD and Wing K, DMD, PhD. Factors Affecting the long-term results of endodontic treatment. 1990; 16: 498/ 504.41
21. Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. J. Endod 1990; 16: 566-9
22. Magura ME, Kafrawy AH, Brown CE Jr, Newton CW. Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an in vitro study. J. Endod. 1991; 17: 324-31
23. Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root canal therapy: a review. Endod Dent Traumatol 1994; 10: 105-8

gloriatellezi@yahoo.com