

Efectividad de tres localizadores apicales electrónicos en la determinación del foramen apical en dientes unirradiculares in vitro

Effectiveness of three electronic apical locators in determining the apical foramen in single-rooted teeth in vitro

Paola Guadalupe Segovia Cáceres^{1*}, Claudia Liliana Soto Godoy²

1. Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Caaguazú “Santo Tomás de Aquino” Coronel Oviedo. Paraguay. Correo electrónico: paosegovia123@gmail.com – Código ORCID: 0000-0002-8118-6745. 2. Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Caaguazú “Santo Tomás de Aquino” Coronel Oviedo. Paraguay. Correo electrónico: claudiasoto@odontounca.edu.py – Código ORCID: 0000-0002-1781-5244. *: autora correspondiente.

Financiación: Facultad de Odontología “Santo Tomás de Aquino”, Universidad Nacional de Caaguazú. Las autoras declaran no poseer conflictos de interés relacionados al contenido del presente trabajo.

Recibido 8 agosto 2022; recepción revisión 27 octubre 2022; aceptado 4 noviembre 2022.

Resumen

El éxito de la Endodoncia comprende la limpieza, desinfección y obturación del sistema de conductos; siendo el valor de la longitud de trabajo determinante para su alcance. El localizador apical electrónico es una herramienta imprescindible para el tratamiento endodóntico. Objetivo: determinar la eficacia de tres marcas comerciales de localizadores apicales electrónicos para la hallar la disposición del foramen apical in vitro. Metodología: Se realizó un estudio experimental con tres grupos de 14 dientes cada uno codificados aleatoriamente. Se realizó la apertura, la permeabilidad y medición del conducto con una lupa, transfiriendo esa longitud a una regla milimetrada Angelus®, obteniendo así la longitud real del diente, parámetro para las mediciones con localizadores. Se realizaron las mediciones con cada localizador de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Se compararon ambas mediciones entre sí. Resultados: El Canal pro Apex Locator, tuvo una media de -0,036 con una desviación estándar de 0,745. El I-Pex tuvo una media de 0,250 con una desviación estándar de 0,379. Y el E-PEX PRO una media de -0,357 y una desviación estándar de 0,744. En Canal Pro Apex Locator, la media es menor con un -0,036 por lo tanto menor promedio en el error de medición. El I-Pex según desviación estándar obtenido de 0,379 es el más preciso. La prueba de Wilcoxon arrojó un (p=0,63). Conclusión: El CanalPro Apex Locator obtuvo un menor promedio en el error de medición. El iPex, según desviación estándar es ligeramente más preciso que los demás localizadores utilizados.

Palabras clave: Endodoncia, Localizador Apical electrónico, Longitud de Trabajo.

Abstract

The success of Endodontics includes cleaning, disinfection and obturation of the canal system; being the value of the length of work determining for its scope. The electronic apical locator is an essential tool for endodontic treatment. The purpose of the study was to determine the efficacy of three commercial brands of electronic apical locators for finding the apical foramen arrangement in vitro. An experimental study was conducted with three groups of 14 teeth each randomly coded. The opening, permeability and measurement of the canal were carried out with a magnifying glass, transferring that length to an Angelus® millimeter ruler, thus obtaining the real length of the tooth, a parameter for measurements with locators.

Measurements were made with each locator according to the manufacturer's instructions. Both measurements were compared with each other. Canal pro Apex Locator, had a mean of -0.036 with a standard deviation of 0.745. The I-Pex had a mean of 0.250 with a standard deviation of 0.379. And the E – PEX PRO a mean of -0.357 and a standard deviation of 0.744. In Canal Pro Apex Locator, the average is lower with a -0.036 therefore lower average in the measurement error. The I-Pex according to standard deviation obtained from 0.3798 is the most accurate. The Wilcoxon test yielded a (p = 0.639). The CanalPro Apex Locator obtained a lower average measurement error. The iPex, according to standard deviation, is slightly more accurate than the other locators used.

Key words: Endodontics Electronic Apex Locator, Working Length

La Endodoncia es ciencia y arte, comprende la etiología, prevención, diagnóstico, y tratamiento de las alteraciones patológicas de la pulpa dentaria y de sus repercusiones en la región periapical y por consiguiente en el organismo. En resumen, esa especialidad atiende la prevención y el tratamiento del endodonto y de la región apical y periapical (Leonard, 2005).

Su objetivo principal es prevenir lesiones pulpares y periodontales, y tratar las ya instaladas. La determinación de la longitud de trabajo es una de las etapas más importantes del tratamiento de endodoncia debido a que las imprecisiones en este proceso pueden favorecer la ocurrencia de accidentes y complicaciones postoperatorias (Rodríguez & Oporto, 2014).

El éxito del tratamiento de los conductos radiculares depende de la limpieza, desinfección y obturación tridimensional del sistema de conductos. Para lograrlo, existen numerosos aspectos de suma importancia entre ellos: la determinación de la longitud de trabajo.

El glosario de terminología de la asociación americana de endodoncia, define la longitud de trabajo – *working length*– como “la distancia desde el punto de referencia coronario hasta el punto en el que la preparación y la obturación del conducto deberían terminar” (Basrani, Blank & Cañete, 2003).

Localizar la posición adecuada del ápice siempre ha sido un reto en la endodoncia clínica. La unión cemento dentina, es donde el tejido pulpar cambia dentro del tejido del tejido apical. Es el más ideal límite fisiológico apical de la longitud de trabajo (Kim & Lee, 2004).

Por tal razón, se creó una nueva alternativa para la determinación de la longitud de trabajo, los localizadores electrónicos de ápice (Kqiku & Städtler, 2011; Martos et al., 2010; Lime, 2009; Leonardo et al., 2008; Tosun et al., 2008).

Permitiendo realizar electrónicamente la localización del foramen de forma precisa e incluyendo ventajas tales como mayor exactitud, conductometría dinámicas (corroborar la longitud de trabajo en cada cambio de instrumento, o cuando se tiene dudas, durante la conformación del conducto), reducción del número de las radiografías y la exposición que esta representa (Kqiku & Städtler, 2011; Martos et al., 2010; Lime, 2009; Leonardo et al., 2008; Tosun et al., 2008).

En 1918, Custer fue el pionero en investigar el método de medición de la longitud de la raíz por un medio electrónico. Luego fue revisado por Suzuki en 1942, quien estudió la fluidez de corrientes directas usando como muestra los dientes de perros. Después Sunada en 1962 tomó estos principios y construyó un aparato simple que utilizara corriente directa para medir la longitud del conducto radicular. El localizador apical ha sido modificado con el paso de tiempo existiendo en total cuatro generaciones bien documentadas (Gordon & Chandler, 2004).

Existen varias formas para determinar la longitud de trabajo, la más conocida es a través del método radiográfico convencional, sin embargo, esta presenta varias deficiencias, incluyendo su inexactitud, considerando que el foramen apical frecuentemente no coincide con el ápice radiográfico. Es de interpretación subjetiva, brinda imágenes de planos superpuestos, la calidad de la película afecta la imagen. Además, ciertas circunstancias limitan su ejecución como: pacientes embarazadas, pacientes con reflejo nauseoso y macrológicos. Algunos factores como fracturas radiculares, reabsorciones, ápices incompletos pueden inducir a errores de interpretación (Hilú et al., 2006).

El objetivo general fue determinar la eficacia de tres marcas comerciales de localizadores apicales electrónicos para la localización del foramen apical *in vitro* en el año 2019. Para ello se verificó la eficacia *in vitro* de CanalPro Apex Locator (Coltene), iPex (NSK, Nakanishi Inc. Kakuma Tochigi, Japón y E-Pex Pro (Eighteeth), en la localización del foramen apical en dientes unirradiculares, así como la comparación de la eficacia de los tres localizadores apicales entre sí.

Metodología

Investigación de tipo experimental, realizada en la Pre Clínica y Clínica I Dr. Justo Balbuena de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Caaguazú en los meses de setiembre, octubre y noviembre del año 2019. Se utilizaron 42 dientes extraídos unirradiculares con conducto único.

Criterios de inclusión

- Dientes con ápice formado
- Dientes con corona íntegra

Criterios de exclusión

- Dientes calcificados
- Dientes obliterados
- Dientes fracturados a nivel apical

Se realizó la recolección de 42 dientes unirradiculares inertes de diferentes cátedras y consultorios, para luego seleccionarlos de acuerdo a los

criterios de inclusión siguiendo los patrones éticos de dientes extraídos establecidos en los principios de Helsinki de 2004 (Moreno et al., 2012). Los 42 dientes seleccionados para la muestra fueron introducidos y mantenidos en suero fisiológico hasta el momento de su utilización.

Una vez identificados los dientes a utilizar se dividieron en tres grupos de 14 dientes cada grupo, marcando aleatoriamente cada diente con un código numérico para su mejor identificación.

Posteriormente se realizó la apertura cameral con una fresa diamantada redonda, para luego realizar la permeabilidad del conducto (paso de una lima endodóntica de bajo calibre a través del conducto radicular para mantenerlo libre y permeable) a cada diente mediante la introducción de una lima Nro 10 K-Flexofile®, descartando así los dientes con conductos calcificados u obstruidos. Luego con una lima Nro 15 K-Flexofile®, se introdujo hasta el foramen apical observando con una lupa para mayor precisión, una vez verificado que haya llegado hasta el foramen apical, se ajustó el tope de goma retirándolo y transfiriendo esa longitud hasta una regla milimetrada calibradora Angelus®, obteniendo así la longitud real del diente y cuya medida sirvió como parámetro para las mediciones con los localizadores. Cada conducto fue irrigado con NaOCl al 5,25%, retirándose el exceso de irrigante de la cámara pulpar mediante un eyector endodóntico. Luego se utilizó un modelo de alginato (Tinaz, Alacan & Topuz, 2002) en cuyos modelos los dientes se montaron para poder realizar la medición electrónica.

Por último, se realizaron las medidas a las piezas dentarias con cada localizador de acuerdo a las instrucciones del fabricante, y según el grupo asignado a cada una, para los tres dispositivos, el clip labial se sumergió en el alginato y el electrodo conectado a una lima No 15 K-Flexofile®, y finalmente se comparó la longitud real del diente y las obtenidas por los dispositivos electrónicos. Los datos obtenidos se cargaron en una planilla Excel® para su posterior análisis.

Resultados

En la Tabla 1 podemos observar la media y desviación estándar obtenida, arrojando los siguientes resultados: para el localizador 1 Canalpro Apex Locator (Coltene), se observa una media de -0,036 con una desviación estándar de 0,745. Para el localizador 2 I-Pex (NSK) se observa una media de 0,250 con una desviación estándar de 0,379. Y para el localizador 3 se observa una media de -0,357 y una desviación estándar de 0,744. Sin embargo, se puede observar que el localizador 1 CanalPro Apex Locator (Coltene), la media es menor con un -0,036 por lo tanto menor promedio en el error de medición. Y el localizador 2 iPex (NSK, Nakanishi Inc. Kakuma Tochigi, Japón) según su desviación estándar obtenido de 0,379 es el más preciso.

Por medio de la prueba de Wilcoxon se compararon las mediciones reales con las electrónicas, se puede observar la significancia de los resultados obtenidos, con un 0,63 no existen evidencias que comprueben que existen diferencias significativas entre la medida real del diente y la medida obtenida con el localizador apical. Con un nivel de confianza del 95%.

Por medio de la prueba Kruskal-Wallis se compararon los localizadores entre sí. En este test se observa una mediana obtenida de 0,054 mayor a $p=0,05$. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre sí, por lo tanto no se rechaza la

hipótesis nula y no existen evidencias que comprueben que existen diferencias significativas entre la medida real del diente y la medida obtenida con el localizador apical. Con un nivel de confianza del 95

Tabla 1. Distribución numérica y porcentual respecto a la diferencia y precisión de los tres tipos de localizadores apicales en dientes unirradiculares in vitro en el año 2019. n=42.

LOCALIZADOR	Media	Desviación estándar	N
CANALPRO APEX LOCATOR (COLTENE),	-0,036	0,745	14
IPEX (NSK)	0,250	0,379	14
E-PEX PRO (EIGHTEETH),	-0,357	0,744	14
Total	-0,048	0,679	42

Conclusiones

No se rechaza la hipótesis nula, ya que no se encontró que existen diferencias significativas obtenidas entre cada localizador y las medidas de cada diente.

Sin embargo, el localizador 1 CanalPro Apex Locator (Coltene), obtuvo una media de -0,036 menor a los demás resultados y, por lo tanto, menor promedio en el error de medición.

El localizador 2 iPex (NSK, Nakanishi Inc. Kakuma Tochigi, Japón) según su desviación estándar obtenido de 0,3798 es ligeramente más preciso que los demás localizadores utilizados.

Referencias Bibliográficas

Basrani E., Blank A. J. & Cañete M. (2003). Radiología en endodoncia. Editorial Amolca. 1ra. Ed., Cap.18: 247-251.

De Lima M. E. (2009). Endodoncia, de la Biología a la Técnica. Ed. Amolca.

Gordon M. & Chandler N. (2004). Electronic apex locators. *International Endodontic Journal*. 4(37):425-437.

Hilú R. et al. (2006). Localizador apical electrónico Root ZX. Un estudio in vivo. *RAOA* 94(2): 109-13.

Kim E. & Lee S. J. (2004). Electronic apex locator. *Dent Clin N Amn*48: 35-54.

Kqiku L. & Städtler P. (2011). Radiographic versus electronic root canal working length determination. *Indian J Dent Res*. 22(6):777-80.

Leonardo M. R. (2005). Endodoncia tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos. Editora Artes Médicas, pág. 9.

Leonardo M. R., Silva L. A., Nelson-Filho P., Silva R. A. & Raffaini M. S. (2008). *Ex vivo* evaluation of the accuracy of two electronic apex locators during root canal length determination in primary teeth. *Int Endod J*. 41(4):317-21.

Martos J., Lubian C., Silveira L. F., Suita L. A. & Ferrer C. M. (2010). Morphologic Analysis of the Root Apex in Human Teeth. *J Endod* 36:664-667.

Moreno G. N. Guevara J. O., Morales R., Feres H. N., Marcio A. & Miranda M.d. G. (2012). Uso de dientes humanos en la enseñanza odontológica. Aspectos éticos, legales y de bioseguridad. *Acta Odontol Venez*; 50(2):23-24.

Rodríguez C. & Oporto G. (2014). Determinación de la Longitud de Trabajo en Endodoncia: Implicancias Clínicas de la Anatomía Radicular y del Sistema de Canales Radiculares. *Int. J. Odontostomat* 8(2): 177-183.

Tinaz A.C., Alacan T. & Topuz O. (2002). A simple model to demonstrate the electronic apex locator. *Int Endod J*. 35:940-945.

Tosun G., Erdemir A., Eldeniz A. U., Sermet U. & Sener Y. (2008). Accuracy of two electronic apex locators in primary teeth with and without apical resorption: a laboratory study. *Int Endod J*. 41(5): 436-441