

Evaluación del ProPex II en la determinación de la longitud de trabajo en dientes con reabsorción radicular apical vestibular

Evaluation of ProPex II in the determination of the working length in teeth with apical root buccal resorption

Presentado: 2 de enero de 2013
Aprobado: 2 de mayo de 2013

Fernando Goldberg, Denise Alfie, Carlos Cantarini

Cátedras de Endodoncia I y II, Escuela de Odontología, Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Resumen

Objetivo: Evaluar la capacidad del ProPex II (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) para determinar la longitud de trabajo en dientes que presentan una reabsorción radicular apical en la cara vestibular, que invade el conducto radicular.

Materiales y métodos: En este estudio "ex vivo" se emplearon 56 dientes humanos extraídos de raíz y conducto único, con ápices maduros. Se realizaron las cavidades de acceso endodóntico y se prepararon los tercios coronario y medio del conducto radicular con fresas de Gates-Glidden #1, #2 y #3 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza). Con una fresa redonda de carburo tungsteno se talló, en la cara bucal de la zona apical de cada diente, un defecto que simulara una reabsorción apical que invade el conducto radicular. Posteriormente, se insertó una lima tipo K en el conducto radicular de cada espécimen hasta observar, con un microscopio óptico, que la punta del instrumento alcanzara la salida apical del conducto radicular en la zona de la reabsorción. A esta medida se le redujo 0,5 mm para obtener la longitud visual. A continuación, las raíces de los dientes fueron sumergidas hasta el cuello dentario en tubos de plástico que contenían una esponja embebida con solución salina. Para cada diente se seleccionó una lima tipo K, que fue ajustada al clip del localizador electrónico e introducida de forma paulatina en el conducto, hasta alcanzar la señal 0,5 en el display del aparato. Se ajustó el tope a la superficie de referencia de la corona, y la lima fue removida del conducto radicular, a fin de medir con una regla endodóntica la longitud de trabajo de ingreso. A posteriori, el mismo instrumento fue introducido en el conducto radicular hasta que apareció la señal OVER, y luego fue retirándose lentamente hasta que el display indicó 0,5. Se fijó el tope de goma a la referencia incisal y se retiró el instrumento para medirlo y determinar la longitud de trabajo de egreso.

Todas las medidas registradas fueron volcadas en una planilla de diseño especial. A continuación se compararon las medidas electrónicas de ingreso y egreso entre sí y con las longitudes visuales, con un nivel de tolerancia de 0,0; 0,5 y 1 mm, respectivamente. Fueron consideradas aceptables las mediciones electrónicas que coincidían con la longitud visual respectiva, o tenían una diferencia no mayor a 0,5 o 1 mm, de acuerdo con el nivel de tolerancia establecido. Se estimaron inaceptables cuando no coincidían, o cuando la diferencia era mayor a 0,5 o 1 mm. Las medidas electrónicas obtenidas fueron estadísticamente evaluadas mediante la prueba de Chi cuadrado de McNemar, y comparadas con las longitudes visuales, con un intervalo de confianza (95%) calculado a partir de la distribución binomial.

Resultados: No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de ingreso y egreso, teniendo en cuenta las respectivas tolerancias establecidas. Al comparar las mediciones de ingreso con las longitudes visuales, con un intervalo de confianza (95%), los valores aceptables fueron del 55,4% (41,5%-68,7%), 89,3% (78,1%-96,0%) y 98,2% (89,7%-100%) para niveles de tolerancia de 0,0; 0,5 y 1 mm, respectivamente. Al confrontar las mediciones de egreso con las longitudes visuales, los valores aceptables fueron del 57,1% (43,2%-70,3%), 94,6% (84,8%-98,7%) y 98,2% (89,7%-100%), respectivamente.

Conclusión: En las condiciones de este estudio "ex vivo", el empleo de ProPex II constituye un método aceptable para la determinación de la longitud de trabajo en dientes con reabsorciones apicales que afectan las superficies bucal, palatina o lingual y comprometen el conducto radicular.

Palabras clave: Localizador electrónico, ProPex II, longitud de trabajo, longitud visual.

Abstract

Aim: To evaluate the accuracy of ProPex II (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Switzerland) to determine the working length in teeth with apical root resorption located at their buccal faces and invading the root canal.

Materials and methods: Fifty-six extracted, single-rooted, human teeth with mature apices were used for this 'ex vivo' study. Conventional endodontic access cavities were prepared and the coronal and middle thirds were shaped using #1, #2 and #3 Gates-Glidden drills (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Switzerland). An irregular defect was drilled at the apex of each tooth on the buccal face with a carbide-round bur to simulate an apical root resorption invading the root canal. Afterwards, a K-file was inserted in the root canal of each tooth until it was possible to observe under an optical microscope, the tip of the instrument reaching the apical exit at the resorption area. This measure was reduced by 0.5 mm and recorded as the visual measure. The roots of the teeth were then placed up to the CEJ into a plastic tube containing a sponge soaked with normal saline solution. Depending on the canal size/diameter, a K-file was attached to the file holder and slowly inserted into the canal until the signal on the display flashed at 0.5. The silicone stop on the inserted file was set to a flat anatomical reference point on the crown. The file was then removed from the canal, measured with an endodontic ruler and recorded as the entrance working length. Subsequently, the same instrument was inserted in the root canal until the display flashed at OVER and then slowly removed up to the 0.5 signal mark. The silicone stop was set to the same reference point than before, the instrument was removed and this measure was recorded as the exit working length. All the measures were

recorded in a special table. Later the entrance working length and the exit working length were compared between them and with the direct visual measures, with a tolerance interval of 0.0, 0.5 y 1 mm respectively. The electronic measures that coincided with the direct visual measures of the respective teeth or had a difference not larger than 0.5 or 1 mm according to the tolerance interval predetermined were classified as acceptable. They were considered unacceptable when there was no coincidence or the difference was more than 0.5 or 1 mm according to the tolerance interval predetermined. The electronic measures obtained were statistically evaluated using the McNemar's Chi square test and compared with the visual measures using a confidence interval (95%) calculated from the binominal distribution.

Results: No statistically significant differences were observed between the entrance technique and the exit technique in their respective tolerance intervals. Comparing the entrance working length measures with the visual measures at a confidence interval (95%) the acceptable values were of 55.4% (41.5%-68.7%), 89.3% (78.1%-96.0%) y 98.2% (89.7%-100%) for 0.0, 0.05 and 1 mm tolerance. The relation between the exit working length measures and the visual measures showed acceptable values of 57.1% (43.2%-70.3%), 94.6% (84.8%-98.7%) and 98.2% (89.7%-100%) respectively.

Conclusions: Under this 'ex vivo' study conditions, the use of ProPex II would be an acceptable method to establish the working length in teeth with apical resorptions that affect the buccal, palatal or lingual surfaces of the root canal.

Key words: Electronic apex locator, ProPex II, working length, visual length.

Introducción

La correcta localización del límite apical y su mantenimiento durante el proceso de limpieza, conformación y obturación son un factor determinante para el pronóstico favorable del tratamiento endodóntico¹⁻³.

La constricción apical es la parte más estrecha del conducto radicular, y la preparación y la obturación hasta ese nivel favorecen la reparación.

La determinación clínica de la constricción apical puede ser establecida por sensación táctil, métodos radiográficos y, más recientemente, mediante el uso de los localizadores electrónicos del foramen apical (LEFA).

Las variaciones anatómicas en el calibre y la localización de la constricción apical hacen de la sensación táctil un método ineficaz para determinar el límite apical. En ciertos casos, incluso, la constricción apical puede estar calcificada o haber sido reabsorbida, lo cual vuelve imposible el empleo del método táctil. A partir del límite apical y considerando una superficie de referencia coronaria, se establece la longitud de trabajo que registrará para todo el procedimiento endodóntico.

Tradicionalmente, el método radiográfico ha sido el más usado para determinar la longitud de trabajo, pero la fidelidad de la radiografía es dudosa en tanto que provee una imagen bidimensional de una realidad tridimensional^{3,4}.

La reabsorción apical es una condición patológica que puede deberse al tratamiento ortodóntico, al trauma dental, a periodontitis apical, a patologías óseas extra-endodónticas, y a factores idiopáticos. Cuando la reabsorción radicular se produce en las caras bucal, lingual o palatina, la determinación del límite de trabajo por el método radiográfico es poco confiable.

Desde que Sunada⁵ publicó sus resultados, numerosos LEFA fueron introducidos en el campo odontológico.

El propósito de este estudio "ex vivo" fue evaluar, en piezas dentarias humanas extraídas, la exactitud del ProPex II (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) en la determinación de la longitud de trabajo en dientes con reabsorción apical en sus caras bucales.

Materiales y métodos

En este estudio "ex vivo" fueron empleados 56 dientes humanos extraídos de raíz y conducto único, con ápices maduros.

Los dientes fueron radiografiados en sentido buco-lingual y mesiodistal, a fin de evaluar la anatomía radicular.

Se prepararon cavidades de acceso endodóntico convencionales con piedras de diamante esféricas 801-012-FG (Meisinger, Düsseldorf, Alemania).

Los tercios coronario y medio del conducto radicular fueron preparados con fresas de Gates-Glidden #1, #2 y #3 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza).

Los conductos radiculares fueron irrigados con 3 ml de una solución de hipoclorito de sodio al 2,5%. A continuación, con una fresa redonda de carburo tungsteno US 5 RA (Meisinger, Dusseldorf, Alemania) se talló, en la cara bucal de la zona apical de cada diente, un defecto simulando una reabsorción apical que in-

vadía el conducto radicular (fig. 1). Posteriormente, se insertó una lima tipo K en el conducto radicular de cada espécimen hasta observar, con un microscopio óptico a 12,5X (Kaps, Asslar/Wetzlar, Alemania), que la punta del instrumento alcanzara la salida apical en la zona de la reabsorción. El tope de goma del instrumento se ajustó a la referencia del borde incisal y se midió, con una regla metálica de endodoncia, desde la punta de la lima hasta el tope de goma. A esta medida se le redujo 0,5 mm para obtener la longitud visual (LV). A continuación, las raíces de los dientes fueron sumergidas hasta el cuello dentario en tubos de plástico que contenían una esponja embebida con solución salina.

De acuerdo con el calibre del conducto radicular, se seleccionó una lima tipo K, que fue ajustada al clip del localizador electrónico e introducida de forma paulatina en el conducto, hasta que en el display del aparato apareció la señal 0,5 (fig. 2).



Figura 1. Uno de los especímenes evaluados, en el que se observa la reabsorción simulada tallada en la zona apical de la cara bucal de la raíz.

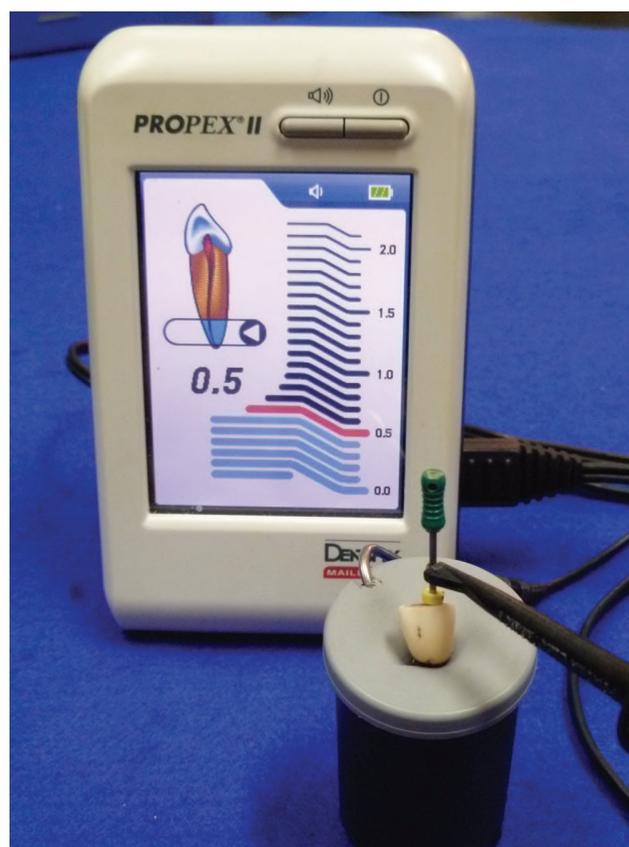


Figura 2. Imagen fotográfica del localizador electrónico ProPex II en funcionamiento, conectado con el espécimen contenido en el tubo de plástico con solución salina.

El tope de goma de la lima se ajustó a la superficie incisal de referencia de la corona, y la lima fue removida del conducto radicular a fin de medir, con la regla endodóntica, la longitud de trabajo de ingreso (LTI). A posteriori, el mismo instrumento fue introducido en el conducto radicular hasta que la señal OVER fue identificada. Luego la lima fue retirada de forma suave hasta que apareció en el display la señal 0,5; se volvió a fijar el tope de goma a la referencia incisal y se retiró el instrumento, a fin de medirlo nuevamente con la regla endodóntica y determinar la longitud de trabajo de egreso (LTE). Las medidas electrónicas de los conductos radiculares de todos los especímenes fueron obtenidas mediante el mismo aparato ProPex II y con la misma regla endodóntica. Todas las medidas registradas fueron volcadas en una planilla de diseño especial.

A continuación, para evaluar la exactitud del ProPex II, se compararon las LTI y LTE entre sí y con las LV, con un nivel de tolerancia de 0,0; 0,5 y 1 mm, respectivamente. Fueron consideradas aceptables las mediciones electrónicas que coincidían con la LV o tenían una diferencia no mayor a 0,5 o 1 mm, de acuerdo con el nivel de tolerancia establecido. Se estimaron inaceptables cuando no coincidían con la LV o cuando la diferencia era mayor a 0,5 o 1 mm.

Las LTI y LTE obtenidas fueron estadísticamente evaluadas mediante la prueba de Chi cuadrado de McNemar, y comparadas con las LV, con un intervalo de confianza (95%) calculado a partir de la distribución binomial.

Resultados

Los resultados obtenidos se expresan en las tablas 1, 2, 3, y 4.

Al relacionar las mediciones de ingreso con las longitudes visuales, con un intervalo de confianza (95%), los valores aceptables fueron del 55,4% (41,5%-68,7%), 89,3% (78,1%-96,0%) y 98,2% (89,7%-100%) para niveles de tolerancia 0,0; 0,5 y 1 mm, respectivamente. Al cotejar las mediciones de egreso con las longitudes visuales, los valores aceptables fueron del 57,1% (43,2%-70,3%), 94,6% (84,8%-98,7%) y 98,2% (89,7%-100%), respectivamente. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de ingreso y egreso teniendo en cuenta las respectivas tolerancias establecidas.

Discusión

En algunas circunstancias clínicas, las piezas dentarias sufren procesos de reabsorción apical debidos a tratamientos de ortodoncia, patologías periapicales, tra-

matismos severos, etc. En esos casos, ante la necesidad de realizar un tratamiento endodóntico, la localización del límite apical para la instrumentación y la obturación representa un desafío. Cuando las reabsorciones se localizan en las caras libres radiculares, la imagen radiográfica no indica de forma precisa sus límites, por lo que se hace imposible determinar correctamente el nivel apical. Goldberg *et al.*^{6,7} compararon los resultados obtenidos entre las lecturas electrónicas y las detectadas por la visión directa en dientes humanos con reabsorciones apicales simuladas, recomendando el uso de los LEFA para estos casos. En dichas experiencias, las reabsorciones simuladas fueron realizadas en el ápice propiamente dicho, a fin de alterar la constricción apical; en este estudio, en cambio, las reabsorciones fueron generadas sobre las caras vestibulares de los dientes, para semejar las situaciones clínicas mencionadas, en las que la observación radiográfica es aun más difícil. Fuss *et al.*⁸ emplearon "in vitro" dos LEFA en dientes con perforaciones simuladas. Comprobaron que ambos aparatos localizan las perforaciones más aceptablemente que la imagen radiográfica, y señalaron que la detección radiográfica es poco práctica cuando la afección se ubica en las caras vestibular y palatina o lingual.

Es interesante destacar que en la presente experiencia fueron empleadas dos técnicas de determinación: la de ingreso y la de regreso.

Shabahang *et al.*⁹ consideran clínicamente aceptable una tolerancia de error de 1 mm. Tomando en cuenta esa premisa, los valores de tolerancia considerados en nuestro estudio fueron de 0,0; 0,5 y 1 mm. Los valores de las LTI, con tolerancia de 0,0 mm, fueron de 55,4% (31/56); con tolerancia de 0,5 mm, de 89,3% (50/56); y con tolerancia de 1,0 mm, de 98,2% (55/56). Los valores de las LTE fueron 57,1% (32/56), 94,6% (53/56) y 98,2% (55/56), respectivamente. Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos procedimientos ($P > 0,05$).

En un estudio comparativo "ex vivo" en 50 dientes humanos unirradiculares extraídos, con anatomía apical normal, Goldberg *et al.*¹⁰ tampoco observaron diferencias estadísticamente significativas entre las medidas obtenidas con las técnicas de ingreso y de regreso.

Es importante considerar que, en la presente experiencia, la LTI y la LTE de cada espécimen fueron determinadas con instrumentos del mismo calibre. En este sentido, Briseño-Marroquín *et al.*¹¹ observaron variaciones en las medidas obtenidas con diferentes LEFA al modificar el calibre del instrumento utilizado, aunque no se registraran diferencias estadísticamente significativas. Nguyen *et al.*¹² destacaron resultados similares cuando

Tabla 1. Tolerancia: 0,0 mm. Prueba de Chi cuadrado de McNemar: no hay diferencia significativa ($P>0,05$).

		Ingreso		Total
		No aceptable	Aceptable	
Egreso	No aceptable	20	4	24
	Aceptable	5	27	32
Total		25	31	56

Tabla 2. Tolerancia: 0,05 mm. Prueba de Chi cuadrado de McNemar: no hay diferencia significativa ($P>0,05$).

		Ingreso		Total
		No aceptable	Aceptable	
Egreso	No aceptable	3	0	3
	Aceptable	3	50	53
Total		6	50	56

Tabla 3. Tolerancia: 1 mm. Prueba de Chi cuadrado de McNemar: no hay diferencia significativa ($P>0,05$).

		Ingreso		Total
		No aceptable	Aceptable	
Egreso	No aceptable	1	0	1
	Aceptable	0	55	55
Total		1	55	56

Tabla 4. Porcentajes de valores aceptables con intervalo de confianza (95%) calculados a partir de la distribución binomial.

Técnica	Tolerancia	Aceptable (%)	Límite inferior (%)	Límite superior (%)
Ingreso	0,0	55,4	41,5	68,7
	0,5	89,3	78,1	96,0
	1,0	98,2	89,7	100,0
Egreso	0,0	57,1	43,2	70,3
	0,5	94,6	84,8	98,7
	1,0	98,2	89,7	100,0

evaluaron las medidas electrónicas obtenidas mediante limas de diferente calibre, en conductos radiculares instrumentados y no instrumentados.

Conclusión

A partir de los resultados obtenidos en el presente estudio, y considerando clínicamente aceptable una tolerancia de 1 mm, podemos concluir que el empleo del

localizador de foramen ProPex II constituye un método aceptable para la determinación de la longitud de trabajo en dientes con reabsorciones apicales que afectan las caras libres y comprometen el conducto radicular.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. Sjögren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod* 1990;16:498-504.
2. Ricucci D, Langeland K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation. Part II: A histological study. *Int Endod J* 1998;31:394-409.
3. Gordon MPJ, Chandler NP. Electronic apex locators. *Int Endod J* 2004;37:425-37.
4. Chong BS, Pitt Ford TR. Apex locators in Endodontics: which, when and how? *Dental Update* 1994;21:328-30.
5. Sunada I. New method for measuring the length of the root canal. *J Dent Res* 1962;41:375-87.
6. Goldberg F, De Silvio AC, Manfré S, Natri N. In vitro measurement accuracy of an electronic apex locator in teeth with simulated apical root resorption. *J Endod* 2002;28:461-3.
7. Goldberg F, Frajlich S, Cantarini C, Thompson L. Evaluación de tres localizadores electrónicos en la determinación de la longitud de trabajo en dientes con reabsorciones apicales simuladas. *Rev Asoc Odontol Argent* 2006;94:299-302.
8. Fuss Z, Assooline LS, Kaufman AY. Determination of location of root perforations by electronic apex locators. *Oral Surg, Oral Med, Oral Path, Oral Radiol, Endod* 1996;82:324-9.
9. Shabahang S, Goon WWY, Gluskin AH. An in vivo evaluation of Root ZX electronic apex locator. *J Endod* 1996;22:616-8.
10. Goldberg F, Manzur E, García G, Mininni OM, Villani S, Caffaro Freire B, et al. Estudio comparativo de la capacidad del ProPex para la determinación de la longitud de trabajo empleando la técnica de ingreso y de regreso. *Rev Asoc Odontol Argent* 2009;97:111-4.
11. Briseño-Marroquín B, Frajlich S, Goldberg F, Willershausen B. Influence of instrument size on the accuracy of different apex locators: an in vitro study. *J Endod* 2008;34:698-702.
12. Nguyen HQ, Kaufman AY, Komorowski RC, Friedman S. Electronic length measurement using small and large files in enlarged canals. *Int Endod J* 1996;29:359-64.

Agradecimientos: Los autores agradecen al Dr. Ricardo L. Macchi su colaboración en el análisis estadístico.

Contacto:

FERNANDO GOLDBERG

fgoldberg@fibertel.com.ar

Gascón 1205, depto. A (C1181ACT)

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina