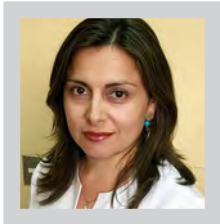
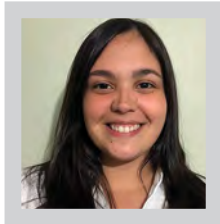


Efecto de la Magnificación en la Localización de Canales Accesorios u Ocultos Durante el Acceso Endodóntico

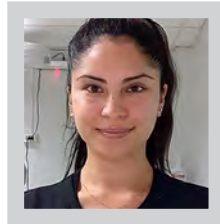
Effect of Magnification on the Location of Accessory or Hidden Canals During Endodontic Access



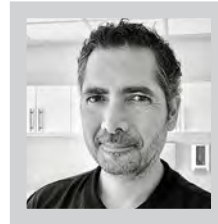
Susana Contardo J.¹



M^a Javiera González P.¹



Fabiola Fuenzalida S.¹



Ramiro J. Castro B.¹

¹ Programa de Especialización en Endodoncia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Talca, Chile.

RESUMEN

Durante el tratamiento endodóntico, conocer la anatomía de los canales radiculares es fundamental para el éxito. No abordarlos en su totalidad, puede repercutir en el resultado final de la terapia. El objetivo de esta investigación fue analizar la evidencia sobre la utilidad de los aparatos de magnificación versus la visión macroscópica en la detección de los canales accesorios u ocultos de molares durante el acceso endodóntico.

Se realizó una revisión de la literatura en el metabuscador PUBMED, realizando dos búsquedas con distintas combinaciones de términos MESH. Se incluyeron tanto estudios clínicos sobre molares in vitro y aparatos de magnificación versus sin magnificación. Se eliminaron los duplicados y se realizó filtro por título y resumen. Finalmente, se realizó la revisión de los artículos completos obteniendo un total de 14 estudios de los cuales 10 fueron seleccionados para el análisis de resultados.

La totalidad de los estudios incluidos en esta revisión concluyen que la magnificación aumenta la cantidad de canales accesorios u ocultos detectados y que el microscopio es el aparato más eficaz ya que otorga la máxima magnificación e iluminación.

Palabras Clave: Canal radicular, molar, microscopía, lentes, endodoncia.

ABSTRACT

During endodontic treatment, knowing the anatomy of the root canals is essential for success. Not addressing them in their entirety can impact the final outcome of therapy. The aim of this research was to analyze the evidence on the usefulness of magnification devices versus macroscopic vision in the detection of accessory or hidden molar canals during endodontic access.

A literature review was performed in the meta-search engine PUB MED, performing two searches with different combinations of MESH terms. Both clinical and in vitro studies on molars and magnification appliances versus no magnification were included. Duplicates were eliminated and filtering was done by title and abstract. Finally, the review of the complete articles was performed obtaining a total of 14 studies of which 10 were selected for the analysis of results.

All studies included in this review conclude that magnification increases the number of accessory or hidden channels detected and that the microscope is the most effective device, since it provides maximum magnification and illumination.

Key words: Root canal, molar, microscopy, lenses, endodontic.

INTRODUCCIÓN

En general, el tratamiento endodóntico primario tiene una tasa de éxito que varía entre el 86 y 98% (1). Este buen resultado, se asocia a una correcta instrumentación e irrigación para lograr la mayor desinfección de los canales abordados. Sin embargo, existe un porcentaje de casos en los que hay una persistencia de enfermedad que alcanza el 11%, según lo reportado por Ricucci et al en 2011. La principal causa de enfermedad post tratamiento es la persistencia de irritantes infecciosos al interior del sistema de canales radiculares (2), debido a la imposibilidad de abordar todos éstos para su desinfección, (3) ya que no fueron encontrados. Por lo tanto, es un desafío para el clínico lograr identificar la totalidad de los canales presentes en la cámara pulpar, ya sean accesorios u ocultos.

De acuerdo con los reportes de la literatura, la anatomía de los canales radiculares es altamente compleja y poco predecible. En primeros molares superiores, se ha podido establecer que un 40% de ellos presentan 3 canales (palatino, mesio-vestibular 2 y disto-vestibular) (4) y la incidencia de un cuarto canal mesio-vestibular 2 (MB2) es del 90.7% (5). En molares mandibulares la presencia de tres canales radiculares varía desde un 60% a un 90% existiendo 2 canales en la raíz mesial y uno en la raíz distal. En cuanto a los canales accesorios de estos molares, la incidencia de un cuarto canal varía entre 5 a 31% (6). Esta variabilidad de la anatomía de los molares condiciona los porcentajes de éxito de las terapias endodónticas y es así, como el porcentaje de enfermedad post tratamiento en molares es de un 60,3%, debido a la persistencia de infección en canales ocultos que no han sido tratados.

Los procedimientos endodónticos requieren un alto grado de precisión, pues las áreas de trabajo son muy pequeñas y oscuras, donde la destreza visual y táctil del clínico son fundamentales. Las dificultades técnicas que genera la anatomía de los canales radiculares han llevado a los clínicos a buscar herramientas para optimizar el trabajo y potenciar los resultados de las terapias, especialmente cuando la visión del campo de trabajo es reducida. Para ello, los clínicos, han recurrido a los aparatos de magnificación, como lupas con lámparas frontales para obtener una mejor visualización tanto en luminosidad como en aumento al momento de trabajar. Sin embargo, muchas veces estos aparatos no son suficientes para lograr el resultado esperado, porque tienen un aumento único y aunque la luz frontal sigue el movimiento de la cabeza, la presencia de sombras es inevitable.

El microscopio operatorio comenzó a utilizarse fuertemente en Endodoncia en la década de los 90. Sus ventajas se centralizan en la amplificación e iluminación del campo operatorio, en la posibilidad de documentar procedimientos, la mejora de las posturas ergonómicas y en el aumento de la calidad de toda la terapia endodóntica (7). La Comisión de Acreditación Dental, en sus estándares de acreditación para programas de educación dental avanzada en Endodoncia, señala que los programas educativos deben proporcionar instrucción en profundidad y capacitación clínica para que sus estudiantes sean competentes en el uso de tecnologías de magnificación, como micros-

copio operatorio, endoscopio u otras tecnologías de aumento en desarrollo, además de los lentes de aumento.

El objetivo de esta revisión de la literatura es determinar si los aparatos de magnificación como lupa y microscopio permiten al clínico detectar la mayor cantidad de canales radiculares accesorios u ocultos durante el acceso endodóntico.

METODOLOGÍA

Se realizó la búsqueda sistemática de la literatura en la base de datos y el metabuscador MEDLINE/PubMed. Se utilizaron conceptos fundamentales con vocabulario controlado sobre términos biomédicos MeSH (Medical Subject Heading). Además, se utilizó descriptores de ciencias de la salud desarrollado por MESH para una terminología común. Los conceptos fundamentales determinados por los investigadores fueron: "Root canal" – "Endodontic" – "Lenses", "Humans", "Microscopy", "Dental Pulp Cavity" – "Molar"

Se realizaron 2 combinaciones de búsquedas detalladas con términos MeSH con operadores booleanos en el metabuscador PubMed.

- Primera búsqueda: Root canal therapy AND molar AND microscopy/instrumentation OR lenses AND dental pulp cavity.

- Segunda búsqueda: Microscopy/ instrumentation AND molar OR Endodontics/ therapy.

Esta investigación incluyó estudios clínicos sin discriminación por año de publicación debido a que la implementación del microscopio operatorio en el área médica es desde hace 50 años atrás y su incorporación en el área de endodoncia fue en la década del 90, por lo tanto, se considera una herramienta relativamente nueva.

Los estudios clínicos incluyeron métodos de magnificación, ya sea lupas o microscopio operatorio con distintos niveles de aumentos, que comparan estos aparatos con la visión macroscópica.

Se consideraron estudios clínicos que incluyeron las terapias endodónticas desde la etapa de acceso y detección de canales radiculares, los cuales deben corresponder a primeros o segundos molares superiores o inferiores. Aquellos estudios fueron hechos en molares in vivo o in vitro de humanos de cualquier edad, sexo o raza. Se incluyeron tratamientos endodónticos primarios, excluyendo dientes previamente tratados con indicación de retratamiento.

La selección de los estudios se llevó a cabo por 2 investigadores de forma independiente basado en los criterios de inclusión y exclusión preestablecidos en la investigación. Para describir el proceso de la selección de los estudios se realizó el diagrama de flujo PRISMA.

La selección de los estudios se realizó de la siguiente forma:

a) Identificación: Se registró el resultado de las dos búsquedas con las distintas combinaciones de términos MESH y operadores booleanos en el metabuscar PUBMED.

b) Selección: Una vez realizado el registro se revisaron los títulos de las publicaciones para eliminar los duplicados, luego se eliminaron los títulos y resúmenes de las publicaciones que no correspondían con el tema ni con la pregunta de investigación. Una vez obtenidos los estudios que cumplieran los criterios de inclusión, se descartaron los reportes de caso, opiniones de expertos, encuestas y revisiones sistemáticas. Los estudios clínicos incluidos hasta esta parte se revisaron de forma completa.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA, representa las dos búsquedas con términos MESH y operadores booleanos realizado por ambos investigadores, se muestra la identificación de las publicaciones, cribado, elegibilidad de los estudios y el total de estudios incluidos.

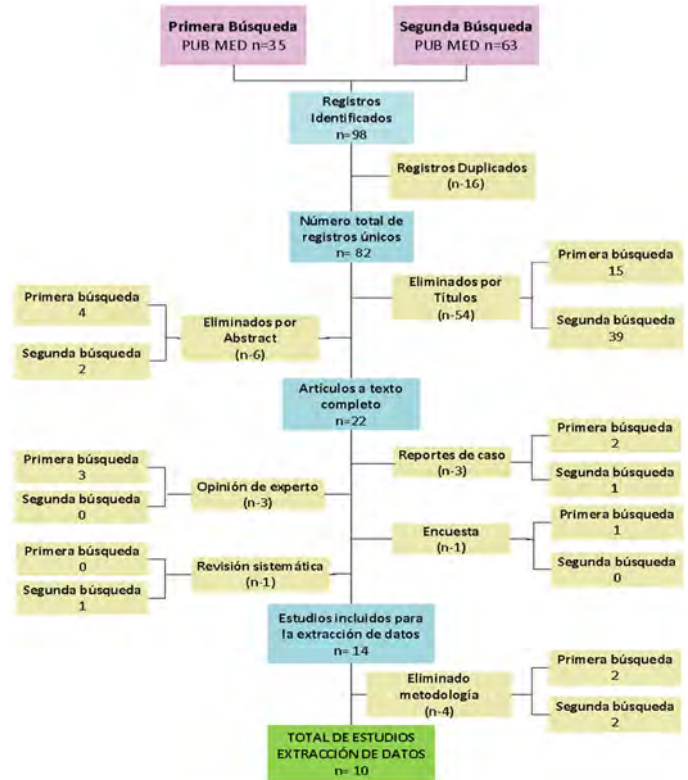


Tabla 1. Descripción de características metodológicas de los estudios seleccionados.

AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	MUESTRA	RESULTADOS REPORTADOS	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Tayfun Alacam (8) (2008)	Experimental in vitro	100 primeros molares maxilares permanentes	Cantidad de canales MB2 encontrados en primeros molares maxilares	62% Sin magnificación 67% Total uso de microscopio 16x 74% Microscopio 16x más punta ultrasonica	Los resultados de este estudio sugieren que el uso combinado del microscopio operadivo y ultrasonido aumentan la detección de canales MB2 en primeros molares maxilares permanentes.
Tauby Coutinho Filho (5) (2006)	Experimental In vitro	108 primeros molares maxilares permanentes	Se encuentra el canal MB2. Dicotómico	62,6% Sin magnificación 87% Total uso de microscopio 25x	Demonstraron que el uso del microscopio aumenta la capacidad de detectar un orificio del canal ML o MB2.
Thomas Schwarze (9) (2002)	Experimental In vitro	100 molares maxilares 50 primeros 50 segundos molares	Cantidad de canales MB2 localizados	41,4% total uso de lupa 2x 93,7% total uso de microscopio 8x	La mayoría de los canales MB2 sólo pueden identificarse mediante un microscopio operatorio.
Leena Smadi (10) (2006)	Experimental In vitro	100 primeros molares maxilares Sólo 97 para estudi	Número de canales MB encontrados en la etapa 1 y etapa 2	56,7% total sin magnificación 63,9% total magnificación uso lupa 3,5x	El uso de magnificación mejoró la capacidad de detectar los canales MB2, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa.
Meric Karapinar Kazandag (11) (2010)	Experimental in vitro	48 primeros molares mandibulares 96 molares mandibulares	Número de canales detectados y negociados de canales mesiales accesorios	16% Total detectados por lupa 4,5x 20% total detectado por microscopio 30x	Estudio sugirió que el uso del microscopio operatorio mejoró tanto la detección como la negociación de canales mesiales accesorios en los primeros y segundos molares mandibulares más allá de lo que podría lograrse con la ayuda de lupas.
Maria Cristina Coelho de Carvalho (6) (2000)	Experimental in vitro	204 molares mandibulares 93 primeros 111 segundos molares	Cantidad de canales radiculares encontrados	7,8% aumentó la detección de canales con microscopio 8x y 13x vs visión macroscópica.	Fue evidente que el uso de microscopio promovió un campo visual adecuado al proporcionar aumento e iluminación, aumentando así el número de canales observados.
Takatomo Yoshioka (12) (2002) M Omer Górdyus (13) (2001) T. Yoshioka (14) (2005) Lynne A. Baladassari-Cruz (15) (2002)	Experimental in vitro Experimental In vitro Experimental In vitro Experimental In vitro	260 dientes extraídos 45 primeros y segundos molares superiores 208 molares maxilares 98 primeros molares 110 segundos molares 39 primeros y segundos molares superiores	Cantidad de canales radiculares detectados Cantidad de canales MB2 localizados y negociados Cantidad de MB2 encontrados Localización del canal ML (MB2). Dicotómico	1º Molar Maxilar: - Ojo desnudo: 49% - Lupas 3,3x: 57% - Microscopio 4,6x-12,2x: 82% 2º Molar Maxilar: - Ojo desnudo: 70% - Lupas: 75% - Microscopio: 80% 1º Molar Mandibular: - Ojo desnudo: mesiales 88% distales 87% - Lupas: mesiales 88% distales 90% - Microscopio: mesiales 93% distales 100% 2º Molar Mandibular: - Ojo desnudo: 90% - Lupas: 91% - Microscopio: 97%	La tasa de detección de la entrada de los canales radiculares bajo un microscopio fue significativamente mayor que a simple vista y el uso de lupas fue relativamente ineficaz en comparación con el método microscópico.
				Sin magnificación: - Localizados: 93% - Negociados: 69% Con magnificación MO 6.4x: - Localizados: 96% - Negociados: 80%	Capacidad para negociar el canal MB2 se ve facilitada por el microscopio operatorio.
				Sin magnificación: 37,8% Con magnificación 50x: 62,2%	La magnificación fue más efectiva en la detección de canales MB2 que la visualización directa. Sin embargo, el 13% de canales MB2 no se pudo detectar debido a la calcificación de canales.
				Sin magnificación: 51,2% Con microscopio 25x: 82%	Se demostró que el uso complementario del microscopio aumenta la capacidad del odontólogo para localizar el canal ML (MB2).

Tabla 2: Significancia estadística según método utilizado para la detección de canales accesorios en los estudios seleccionados.

Método de detección de canales accesorios	Nº Estudios	Diferencia significativa
Visión macroscópica v/s Microscopio	6	Si (6)
Microscopio v/s Lupa	3	Si (2)
Lupa v/s Visión macroscópica	1	No

Dentro de los 14 estudios que arrojó la búsqueda, 4 fueron excluidos por razones metodológicas que no responden a la pregunta de investigación.

Características de los estudios excluidos:

Tabla 3 Motivo de exclusión de estudio según autor.

Autor	Motivo de exclusión
Amy Wai-Yeii Wong (16) (2015)	Estudio clínico se refiere al tiempo de detección de los canales y no a la detección del MB2.
P. Perrin (17) (2013)	Estudio clínico no mide detección de canal MB2 con magnificación, si no que determina la ubicación en el espacio de este canal en relación con los principales.
E. Park (18) (2014)	Estudio clínico comparaba la detección del canal MB2 entre un estudiante de endodoncia que utiliza microscopio y estudiantes de pregrado que utilizaban lupa.
Kontakiotis EG (19) (2010)	Estudio clínico que compara cantidad de canales evaluados con o sin microscopio, sin embargo, realizada una sección de la raíz mesial a 3 y 5 mm del ápice.

DISCUSIÓN

De acuerdo con la información obtenida desde los artículos seleccionados, los métodos de magnificación como lupa y microscopio facilitan la detección de los canales radiculares accesorios de molares. Esta capacidad de aumentar el campo operatorio podría traducirse en mejores resultados para la terapia endodóntica, ya que permite al clínico lograr la localización y desinfección de todos los canales que logra visualizar a través de estos aparatos durante el acceso endodóntico. Adicionalmente, estas herramientas clínicas permiten trabajar de forma más ergonómica, disminuir la fatiga ocular y otorgar mejor iluminación del campo operatorio durante el tratamiento (20).

De los diez estudios incluidos en esta revisión, seis evaluaron el uso del microscopio versus la visión macroscópica, indicando que el microscopio aumenta significativamente la detección de canales accesorios u ocultos. Los niveles de aumento utilizados

variaron entre 8x y 50x, evidenciando la diferencia metodológica de estos estudios que podrían condicionar la comparación de sus resultados. Dentro de los estudios que compararon lupa y microscopio en la detección de canales accesorios u ocultos, dos indicaron que existía una diferencia significativa entre ambos, obteniendo mejores resultados con el microscopio. En contraste, Yoshioka et al 2002, concluyó que no era significativa la diferencia entre ambos métodos. Esto podría deberse a aspectos metodológicos como, por ejemplo, que la cantidad de aumento utilizada en el microscopio fue sólo un poco mayor en comparación a la lupa. Además, los evaluadores fueron estudiantes de pregrado que podrían considerarse menos expertos en cuanto al uso de los aparatos. Por otro lado, el estudio indica la cantidad de dientes totales utilizados, pero no especifica el número de molares.

Un estudio que compara el uso de la lupa con aumento 3.5x y la visión macroscópica, arrojó como resultado que no hubo diferencia significativa entre ambos métodos (10). Sin embargo, al analizar la metodología, el nivel de aumento comparado fue bajo, hubo un único operador con experiencia indeterminada y, además, existió un gran porcentaje de los molares evaluados que presentaban calcificaciones pulpaes, hecho que dificulta la detección de canales accesorios.

En ninguno de los estudios se incluye el uso de endoscopio. Se ha reportado que este instrumento presente importantes limitaciones: a) en la resolución de la imagen, b) no permite al operador ocupar una de sus manos en la terapia y c) además requieren de visualización en un monitor bidimensional que son demasiado restrictivas para ser útiles (25).

La luz juega un rol fundamental durante la ejecución de la terapia endodóntica, especialmente en la obtención de la cavidad de acceso debido al reducido campo operatorio y las luces operativas disponibles. La lámpara del sillón dental, generalmente se encuentra lejos para proporcionar los niveles de luz adecuados. En las lupas, la luz puede ser proporcionada de forma accesoria cuando no esté incluida en el aparato. Cuando ésta si incluye el sistema de iluminación favorece la generación de luz con poca sombra, pues acompaña el movimiento de cabeza del operador, siguiendo su campo visual. En cambio, el microscopio utiliza iluminación en forma coaxial, de manera que la dirección de la luz está en la misma ruta óptica que la ruta visual proporcionando una iluminación que entra sin ángulos al canal radicular eliminando cualquier presencia de sombra (21). En la literatura revisada no se hace mención especial al tipo de luz utilizada con las lupas o en la visión macroscópica.

Nuestro análisis se vió limitado por distintos factores en relación con la metodología de los estudios clínicos. Primero, se comparan distintos métodos de magnificación y visión macroscópica. La mayoría de los estudios evaluó la capacidad de detectar canales ocultos entre microscopio y visión macroscópica, otros evaluaron lupa versus microscopio y un estudio hizo la comparación entre lupa y visión macroscópica. Debido a esto no se pueden unificar resultados ya que los aparatos poseen distintas capacidades en cuanto al aumento del campo visual, iluminación y profundidad de campo. Segundo, en los estudios existe una diferencia en el grado de experiencia de los operadores. Algunos eran dentistas generales, especialistas en endodoncia o estudiantes de pregrado. Se considera que los estudiantes podrían tener menos experiencia en el uso de estos aparatos de magnificación, comparado con los especialistas que los utilizan frecuentemente. En un estudio de Bowers et al. de 2010, se concluyó que los operadores con más de 3 años de experiencia en el uso de aparatos de magnificación, tenían mayor precisión y capacidad motora con el uso del microscopio versus visión macroscópica. Se sugirió, que existe menos eficiencia de precisión cuando la experiencia y práctica del clínico es menor en el uso de aparatos de magnificación. Los operadores con experiencia menor a 3 años en el uso de microscopio, tienden a ocupar mayor tiempo para realizar una acción. No obstante, el uso de magnificación mejora la habilidad motora fina en todos los niveles de experiencia (22) y podría reducir el tiempo del tratamiento endodóntico comparado con la visión macroscópica (16). Tercero, tipo de molar que evalúa el estudio (maxilar o mandibular). Hoy existe evidencia que la incidencia de canales ocultos en molares es alta y está asociada al tipo de diente que se está evaluando. Según Stropko et al 1999, el canal MB₂ de los molares superiores fue localizado en un 93% en primeros molares y en un 60% en segundos molares. Coutinho et al, en el año 2006, demostró que existía una alta incidencia de este mismo canal en el primer molar superior con un 90.7% y Kim en el 2012 indicó la prevalencia de un 63,5% de MB₂. En molares mandibulares la presencia de tres canales radiculares varía desde un 60% a un 90% existiendo 2 canales en la raíz mesial y uno en la raíz distal. En cuanto a los canales accesorios de estos molares la incidencia de un cuarto canal varía desde un 5 a un 31% (6).

Finalmente, el último factor que condiciona los resultados de esta revisión es la utilización de diferentes grados de magnificación. Cabe aclarar que los niveles de magnificación se clasifican en baja (2.5x a 8x), media (8x a 16x) y alta (16x a 50x) (7). Las lupas pueden llegar hasta un grado medio de magnificación, en cambio el microscopio alcanza grados de magnificación altos desde los 20x hasta incluso 50x. Este aumento mayor disminuye la profundidad de campo y el área de campo visual, permitiendo al operador ver una mayor cantidad de detalles, pero se adio clínico presenta

diferentes grados de magnificación utilizados en lupas y microscopio, por ende, no es posible compararlos entre sí debido a que aumenta la capacidad de detección con grados de magnificación más altos. Sin embargo, el sólo hecho de utilizar magnificación muestra resultados positivos en la cantidad de canales detectados comparado con la visión macroscópica.

Teniendo en cuenta que una de las problemáticas posterior al tratamiento endodóntico es un alto porcentaje de persistencia de infección debido a canales ocultos que no han sido tratados en molares (60,3%) (23), se hace necesario tener herramientas que ayuden al operador a visualizar la totalidad de los canales existentes para favorecer la limpieza de todos ellos. Según los resultados de esta revisión podemos concluir, que los aparatos de magnificación hacen posible detectar mayor cantidad de canales accesorios u ocultos en molares durante la terapia endodóntica, donde el microscopio es el aparato de magnificación más eficaz que, aunque requiere experiencia y práctica, otorga la máxima magnificación, mejor ergonomía e iluminación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tabassum S, Khan FR. Failure of endodontic treatment: The usual suspects. *Eur J Dent.* 2016;10(1):144-7.
2. Nair PN. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endod J.* 2006;39(4):249-81.
3. Song M, Kim HC, Lee W, Kim E. Analysis of the cause of failure in nonsurgical endodontic treatment by microscopic inspection during endodontic microsurgery. *J Endod.* 2011;37(11):1516-9.
4. Kim S, Baek S. The microscope and endodontics. *Dent Clin North Am.* 2004;48(1):11-8.
5. Coutinho Filho T, La Cerda RS, Gurgel Filho ED, de Deus GA, Magalhães KM. The influence of the surgical operating microscope in locating the mesiolingual canal orifice: a laboratory analysis. *Braz Oral Res.* 2006;20(1):59-63.
6. de Carvalho MC, Zuolo ML. Orifice locating with a microscope. *J Endod.* 2000;26(9):532-4.
7. MR. Leonardo. Tratamiento de canales radiculares: Principios técnicos y biológicos 2005. Volumen II, págs 1308 - 1309.
8. Alacam T, Tinaz AC, Genc O, Kayaoglu G. Second mesiobuccal canal detection in maxillary first molars using microscopy and ultrasonics. *Aust Endod J.* 2008;34(3):106-9.
9. Schwarze T, Baethge C, Stecher T, Geurtsen W. Identification of second canals in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars using magnifying loupes or an operating microscope. *Aust Endod J.* 2002;28(2):57-60.
10. Smadi L, Khraisat A. Detection of a second mesiobuccal canal in the mesiobuccal roots of maxillary first molar teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(3): e77-81.
11. Karapinar-Kazandag M, Basrani BR, Friedman S. The operating microscope enhances detection and negotiation of accessory mesial canals in mandibular molars. *J Endod.* 2010;36(8):1289-94.

12. Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. Detection rate of root canal orifices with a microscope. *J Endod.* 2002;28(6):452-3.
13. Gorduysus MO, Gorduysus M, Friedman S. Operating microscope improves negotiation of second mesiobuccal canals in maxillary molars. *J Endod.* 2001; 27(11):683-6.
14. Yoshioka T, Kikuchi I, Fukumoto Y, Kobayashi C, Suda H. Detection of the second mesiobuccal canal in mesiobuccal roots of maxillary molar teeth ex vivo. *Int Endod J.* 2005;38(2):124-8.
15. Baldassari-Cruz LA, Lilly JP, Rivera EM. The influence of dental operating microscope in locating the mesiolingual canal orifice. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;93(2):190-4.
16. Wong AW, Zhu X, Zhang S, Li SK, Zhang C, Chu CH. Treatment time for non-surgical endodontic therapy with or without a magnifying loupe. *BMC Oral Health.* 2015; 15:40.
17. Perrin P, Neuhaus KW, Lussi A. The impact of loupes and microscopes on vision in endodontics. *Int Endod J.* 2014;47(5):425-9.
18. Park E, Chehroudi B, Coil JM. Identification of possible factors impacting dental students' ability to locate MB2 canals in maxillary molars. *J Dent Educ.* 2014;78(5):789-95.
19. Kontakiotis EG, Palamidakis FD, Farmakis ET, Tzanetakis GN. Comparison of isthmus detection methods in the apical third of mesial roots of maxillary and mandibular first molars: macroscopic observation versus operating microscope. *Braz Dent J.* 2010;21(5):428-31.
20. Castellucci A. Magnification in endodontics: the use of the operating microscope. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2003;15(5):377-84; quiz 86.
21. Carr GB, Murgel CA. The use of the operating microscope in endodontics. *Dent Clin North Am.* 2010;54(2):191-214.
22. Bowers DJ, Glickman GN, Solomon ES, He J. Magnification's effect on endodontic fine motor skills. *J Endod.* 2010;36(7):1135-8.
23. Witherspoon DE, Small JC, Regan JD. Missed canal systems are the most likely basis for endodontic retreatment of molars. *Tex Dent J.* 2013;130(2):127-39.
24. Kim Y, Lee SJ, Woo J. Morphology of maxillary first and second molars analyzed by cone-beam computed tomography in a Korean population: variations in the number of roots and canals and the incidence of fusion. *J Endod.* 2012;38(8):1063-8.
25. Sachan S, Srivastava I, Pandey D. Magnification in Endodontics. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences.* 2018;15(6):63-68.
26. Song M, Kim HC, Lee W, Kim E. Analysis of the cause of failure in non-surgical endodontic treatment by microscopic inspection during endodontic microsurgery. *J Endod.* 2011;37(11):1516-9.
27. Stropko JJ. Canal morphology of maxillary molars: clinical observations of canal configurations. *J Endod.* 1999;25(6):446-50.
28. Ricucci D, Russo J, Rutberg M, Burleson J, Spångberg L. A prospective cohort study of endodontic treatments of 1,369 root canals: results after 5 years. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011, 112: 825-842

Autor de correspondencia:

Susana Contardo CD, MSc.
 e-mail: mcontardo@utal.cl
 Recibido: 6/8/2020
 Aceptado: 20/8/2020

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.