

Frecuencia del canal MB2 en la raíz mesiovestibular del primer molar maxilar en estudios *in vitro* e *in vivo*. Una revisión sistemática

In vitro and in vivo frequency of MB2 canal in maxillary first molars. A systematic review

Betancourt P*, Cantín M**, Fuentes R***

RESUMEN

Introducción: El primer molar maxilar (1MM) presenta la mayor variación morfológica en sus canales radiculares, así como tasa de fracaso postratamiento endodóntico. Entre las principales causas de fracaso, está la falta de localización del canal mesiovestibular secundario (MB2). El objetivo de esta revisión sistemática fue determinar el porcentaje de detección del MB2 del 1MM en estudios *in vivo* e *in vitro* o *ex vivo* utilizando diferentes técnicas de detección.

Material y método: Se realizó una búsqueda en las bases de datos MEDLINE-PubMed, Web of Knowledge y SciELO desde el 1 de enero de 1980. Se seleccionaron estudios realizados en humanos que evaluaran la visualización del MB2. Se incluyó literatura en inglés y español, abarcando estudios de ensayos clínicos aleatorizados, multicéntricos prospectivos, estudios retrospectivos, series de casos y estudios descriptivos. Además, se evaluó su calidad metodológica.

Resultados: Fueron incluidos 35 artículos. En estudios *in vitro* los mayores porcentajes de detección se obtienen con microscopios óptico (100%) y endodóntico (ME) (92,3%), Tomografía Computarizada de Haz de Cono (TCHC) (92%), y microtomografía computarizada (90-80%). En estudios *in vivo*, fueron con ME (73,2%) y TCHC (70,5%), así como métodos combinados utilizando magnificación y ultrasonido (70,2%). Todos los artículos mostraron un nivel de evidencia 1B.

Discusión: La prevalencia del canal MB2 reportada en la literatura varía según la técnica de detección y el tipo de estudio. Se recomienda utilizar técnicas especializadas como ME, TCHC o ultrasonido para detectar el MB2 y mejorar las tasas de éxito del tratamiento endodóntico del 1MM.

Palabras clave: Primer molar maxilar, segundo canal mesiovestibular, raíz mesiovestibular, microscopio endodóntico, tomografía computarizada de haz de cono.

SUMMARY

Introduction: First maxillary molar (1MM) presents the greatest morphological variation in root canals and endodontic posttreatment failure rate. Among the major causes of failure is the lack of secondary mesiobuccal canal (MB2) location. The aim of this systematic review was to determine the percentage of MB2 detection in 1MM on *in vivo* and *in vitro* studies using different techniques.

* Odontólogo. Alumno de Programa de Magíster en Odontología. Facultad de Odontología. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile.

** Magíster en Morfología. Programa de Doctorado en Ciencias Morfológicas. Profesor Asistente. Departamento Integral Adultos. Facultad de Odontología. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile.

*** Doctor en Odontología. Profesor Asociado. Departamento Integral Adultos. Facultad de Odontología. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile.

Methods: An electronic MEDLINE-PubMed, Web of Knowledge and SciELO search complemented by manual searching was conducted up to January 1980. Human studies evaluating the MB2 detection, in English and Spanish language, and randomized clinical trials, prospective cohort, retrospective, case series and descriptive studies, were considered for inclusion. Additionally, assessment of their methodological quality was evaluated.

Results: Thirty-five articles were included. *In vitro* studies obtained higher detection rates with optical (100%) and endodontic microscopes (EM) (92.3%), Cone beam computed tomography (CBCT) (92%), and computed microtomography (90-80%). On *in vivo* studies were obtained with EM (73.2%), CBCT (70.5%) and combined methods using magnification and ultrasound (70.2%). All articles showed a 1B level of evidence.

Discussion: The prevalence of MB2 canal reported in the literature varies according to detection technique and study type. Specialized techniques as ME, CBCT or ultrasound are recommended to detect the MB2 and improve success rates of 1MM endodontic treatment.

Key words: First maxillary molar, second mesiobuccal canal, mesiobuccal root, endodontic microscope, Cone beam computed tomography.

Fecha de recepción: 4 de julio de 2013.

Aceptado para publicación: 10 de septiembre de 2013.

Betancourt P, Cantín M, Fuentes R. Frecuencia del canal MB2 en la raíz mesiovestibular del primer molar maxilar en estudios *in vitro* e *in vivo*. Una revisión sistemática. *Av. Odontoestomatol* 2014; 30 (1): 11-22.

INTRODUCCIÓN

Para realizar un adecuado tratamiento endodóntico, además de un cuidadoso examen clínico y radiológico (1), es necesario conocer las variaciones de la morfología del sistema de canales radiculares (2). El primer molar maxilar (1MM) es uno de los dientes más comúnmente tratado endodónticamente; presenta la mayor variación morfológica en su sistema de canales radiculares (3), así como la más alta tasa de fracaso postratamiento (4), relacionando de manera directa estas variables (5,6), y hace de él un desafío constante para el éxito de la terapia endodóntica.

Una de las principales causas de fracaso en los 1MM es la falta de localización del canal mesiovestibular secundario (MB2), lo que impide su correcto desbridamiento u obturación (7-10), con un mal pronóstico a largo plazo (11).

Las investigaciones que han estudiado la detección, prevalencia y morfología del MB2 muestran amplias diferencias, con un porcentaje promedio de detección *in vivo* del 40%, mientras que *in vitro* alcanzan el 80% (4); que además varían según la técnica uti-

lizada como la tinción del canal (5,12,13), cortes de secciones transversales radiculares (14), examen radiográfico (7,15,16), uso de lupa de aumento (14), microscopio quirúrgico endodóntico (17), ultrasonido (9), microscopio electrónico de barrido (14), tomografía computarizada de haz de cono (TCHC) (18,19) y micro tomografía computarizada (microTC) (20), la mayoría aplicados en estudios *in vitro*, mientras que para evaluar la anatomía de los canales radiculares y localizar el MB2 clínicamente en la actualidad son la microscopía endodóntica, radiografía convencional, ultrasonido y la TCHC (21). A pesar de la amplia literatura, no existe una clara descripción o estudio que compare y evidencie la mejor técnica de identificación, tanto *in vitro* como *in vivo* para la detección del MB2.

Considerando esta falta de consenso y la importancia de conocer los porcentajes de detección del MB2 bajo diferentes condiciones y técnicas, y con el fin de entregar herramientas que ayuden al clínico a enfrentar de manera adecuada y basada en la evidencia el uso de técnicas complementarias para detectar la presencia de canales accesorios ante el tratamiento endodóntico del 1MM, el objetivo de esta revisión sistemática fue determinar y comparar el

porcentaje de detección del canal MB2 en la raíz mesiovestibular del 1MM utilizando diferentes técnicas en estudios tanto *in vivo* como *in vitro*, por medio del análisis de artículos publicados en las bases MEDLINE-PubMed, Web of Knowledge y SciELO entre los años 1980 y 2013.

MATERIAL Y MÉTODO

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda en línea de las bases de datos electrónicas MEDLINE-PubMed, Web of Knowledge y SciELO entre el 1 de enero de 1980 y el 25 de febrero del 2013.

Los términos de búsqueda utilizados fueron: ("maxilla"[MeSH Terms] OR "maxilla"[All Fields] OR "maxillary"[All Fields]) AND first[All Fields] AND ("molar"[MeSH Terms] OR "molar"[All Fields]) AND (MB2[All Fields] OR (second[All Fields] AND mesiobuccal[All Fields] AND ("dental pulp cavity"[MeSH Terms] OR ("dental"[All Fields] AND "pulp"[All Fields] AND "cavity"[All Fields]) OR "dental pulp cavity"[All Fields] OR "canal"[All Fields])) OR (second[All Fields] AND mesiobuccal[All Fields] AND ("dental pulp cavity"[MeSH Terms] OR ("dental"[All Fields] AND "pulp"[All Fields] AND "cavity"[All Fields]) OR "dental pulp cavity"[All Fields] OR "canal"[All Fields])) OR (accessory[All Fields] AND mesiobuccal[All Fields] AND ("dental pulp cavity"[MeSH Terms] OR ("dental"[All Fields] AND "pulp"[All Fields] AND "cavity"[All Fields]) OR "dental pulp cavity"[All Fields] OR "canal"[All Fields]))).

Criterios de selección

Se seleccionaron estudios *in vivo*, *in vitro* o *ex vivo* realizados en dientes de sujetos humanos. Los estudios identificaban el MB2 mediante exámenes anatómicos (diafanización), histológicos (cortes transversales o longitudinales), lupa, microscópico endodóntico, radiográficos, ojo desnudo, ultrasonido o imagenología mediante TC, TCHC y microTC.

Se incluyó literatura en los idiomas inglés y español, abarcando ensayos clínicos aleatorizados, multicén-

tricos prospectivos, estudios retrospectivos, series de casos, estudios descriptivos *in vitro*, *ex vivo* e *in vivo* y artículos de opinión. Se excluyeron reportes de caso, revisiones y cartas al editor, así como artículos de pacientes con síndromes, patologías, o médicamente comprometidos.

Metodología de revisión

Los títulos y resúmenes de los artículos obtenidos mediante la estrategia de búsqueda mencionada fueron seleccionados inicialmente por dos revisores de manera independiente, y se examinaron según acuerdo sobre su posible inclusión. Los textos completos de los artículos que se consideraron pertinentes de acuerdo con el título y el resumen se leyeron y evaluaron de forma independiente a los criterios de elegibilidad establecidos. Las razones para rechazar los estudios en ésta o en etapas posteriores fueron registradas.

Los artículos en texto completo seleccionados se analizaron nuevamente. En esta segunda revisión se volvieron a aplicar los criterios de inclusión, y una lista definitiva de los trabajos se identificó para la extracción de datos. Los artículos considerados adecuados por ambos observadores fueron incluidos. En el caso de que un solo observador apoyara la inclusión, los desacuerdos se resolvieron mediante discusión de los revisores.

Además, se realizó una búsqueda manual en las listas de referencias bibliográficas de los artículos definitivos.

Para evitar el sesgo de selección en esta etapa, los evaluadores fueron enmascarados para los autores, instituciones y los títulos de las revistas. Los estudios seleccionados se sometieron a evaluación de la validez, con especial atención a las publicaciones duplicadas utilizando el mismo origen de datos, para evitar un posible impacto mayor de los mismos datos en el resultado global.

Evaluación de la calidad

Basado en el diseño y el contenido de los estudios seleccionados, su calidad fue evaluada de forma in-

dependiente y por duplicado por los dos revisores, ciegos al nombre de los autores, las instituciones y los títulos de revistas.

Extracción de los datos

Ambos revisores extrajeron los datos de manera independiente utilizando formularios diseñados especialmente para el estudio. Se discutió cualquier desacuerdo, y un tercer revisor fue consultado al ser necesario. Datos incompletos fueron excluidos. Cuando los resultados de un estudio fueron publicados más de una vez o los resultados se detallan en un número diferente de publicaciones, el conjunto de datos más completo de todas las fuentes se incluyó sólo una vez.

Análisis de datos

Se compararon los resultados y los datos fueron analizados utilizando el índice de fiabilidad entre evaluadores (*Kappa* de Cohen).

RESULTADOS

Los resultados de la estrategia de búsqueda diseñada se observan en la figura 1. De los 35 artículos seleccionados, 24 correspondieron a estudios *in vitro* o *ex vivo*, 9 fueron estudios *in vivo* y 1 combinó estudios *in vivo* e *in vitro*.

Todos los estudios *in vitro* mostraron un diseño descriptivo de corte transversal. Los métodos utilizados de manera específica para determinar la prevalencia del MB2 fueron microscopio endodóntico (n=8), microTC (n=4), TCHC (n=3), ojo desnudo (n=5), lupa (n=4), diafanización (n=4), radiografía periapical convencional (n=3) y digital (n=1), y TC (n=2). Otros correspondieron a métodos histológicos, clínicos, mediante cortes longitudinales y radiografía panorámica convencional (n=1 en cada caso). El resto de los estudios, combinó técnicas de microscopía y ultrasonido, cortes y microscopía, TCHC y evaluación clínica, y microscopía con diafanización. Ningún estudio diferenció los dientes analizados según lateralidad, y sólo 1 estudio (22), diferenció su

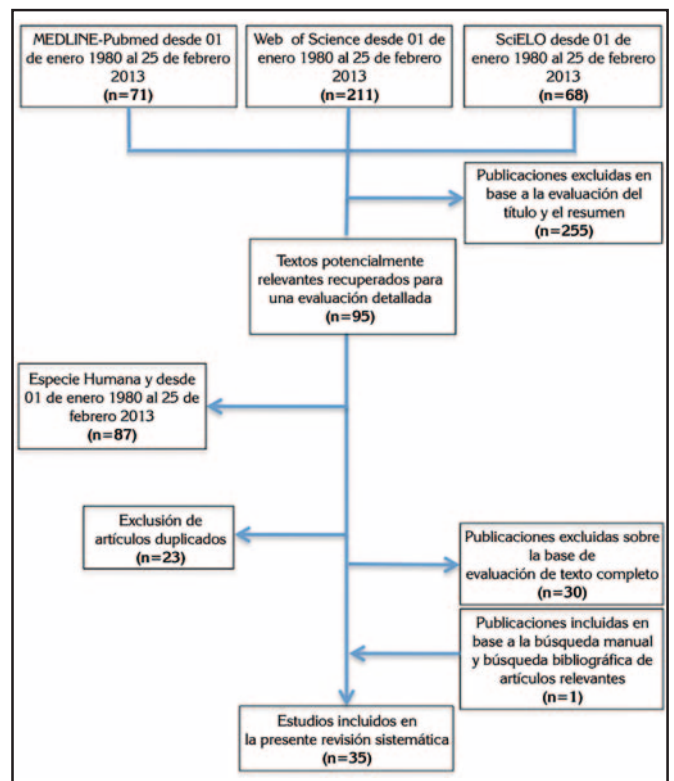


Fig. 1. Publicaciones potencialmente relevantes identificadas desde la búsqueda electrónica.

muestra según sexo, pero no mostró resultados de prevalencia según esta variable.

En la tabla 1 se detallan el número de dientes analizados, método, población estudiada y prevalencia general de cada estudio de tipo *in vitro* seleccionado. La prevalencia del MB2 en promedio según el método de análisis en estudios *in vitro*, quienes utilizaron microscopio endodóntico muestran una prevalencia promedio del 72,65% (rango entre 58-92,3%), con lupas un 59,9% (rango entre 46,2-68%), con ojo desnudo un 48,38% (rango entre 17,2-62%), con microTC un 77,85% (rango entre 65,2-90%), con TC un 36,95% (rango entre 36-37,9%), con diafanización un 67,55% (rango entre 47-80,9%), con radiografía periapical un 34,2% (rango entre 8-50%) y con TCHC un 70,33% (rango entre 54-92%). Del resto de los métodos, la histología mostró una prevalencia del MB2 del 100%, el ultrasonido del 62%, el corte longitudinal del diente del 51,2%, la clínica del 50%, y mediante radiografía panorámica del 0%. Con los métodos combinados, las prevalencias del MB2 fue-

TABLA 1.- LISTADO DE ARTÍCULOS SELECCIONADOS, DESARROLLADOS MEDIANTE ESTUDIOS IN VITRO PARA DETERMINAR LA PREVALENCIA DEL MB2 EN PRIMEROS MOLARES MAXILARES. TODOS LOS ARTÍCULOS SON DE ESTUDIOS TIPO TRANSVERSAL

Artículos	Año	n 1MM	Método	Sexo	Población	Prevalencia	Edad (años)
<i>Peeters y cols. (10)</i>	2011	308	ME	No	Indonesia	68,5%	No
<i>Karaman y cols. (22)</i>	2011	100	ME	50 H 50 M	Turkia	81,0%	16-77
<i>Gu y cols. (23)</i>	2011	101	MTC	No	No	76,2%	No
<i>Bauman y cols. (24)</i>	2011	24	TCHC	No	No	92,0%	No
<i>Verma y Love (25)</i>	2011	20	MTC	No	No	90,0%	No
<i>Somma y cols. (20)</i>	2009	30	MTC	No	Italia	80,0%	35-55
<i>Alaçam y cols. (9)</i>	2007	100	ME U OD	No	No	67,0% 74,0% 62,0%	No
<i>Smadi y Khraisat (26)</i>	2007	100	OD L Di	No	Jordania	56,7% 62,9% 77,32%	No
<i>Barton y cols. (27)</i>	2003	20	RxC RxD TC	No	No	39,2% 39,6% 37,9%	No
<i>Schwarze y cols. (14)</i>	2002	50	ME L Hi	No	No	92,3% 46,2% 100,0%	No
<i>Alavi y cols. (12)</i>	2002	52	Di	No	Tailandia	65%	No
<i>Buhrley y cols. (28)</i>	2002	208	ME L OD	No	No	71,1% 62,5% 17,2%	No
<i>Tam y Yu (29)</i>	2002	50	ME	No	Canada	64,0%	No
<i>Al Shalabi y cols. (30)</i>	2000	83	ME	No	Irlanda	78,0%	No
<i>Weine y cols. (7)</i>	1999	300	RxC	No	Japonesa	50,0%	No
<i>Imura y cols. (31)</i>	1998	42	OD Di	No	No	52,3% 80,9%	No
<i>Coutinho Filho y cols. (32)</i>	2006	108 50 13	OD ME Se+ME	no	Brasil	53,7% 74,0% 23,0%	No
<i>Abuabara y cols. (15)</i>	2012	50	RxC Cl TCHC TCHC+Cl ME U	No	No	8,0% 50,0% 54,0% 54,0% 58,0% 62,0%	16-65
<i>Weine y cols. (33)</i>	2012	208	CL	No	No	51,5%	No
<i>Campos Netto y cols. (34)</i>	2011	60	TCHC	No	Brasil	65,0%	No
<i>Park y cols. (35)</i>	2009	46	MCT	No	Korea de Sur	65,2%	No
<i>Baratto Filho y cols. (36)</i>	2009	140	ME+Di	No	Brasil	92,85%**	No
<i>Ng y cols. (5)</i>	2001	90	L	No	Birmania	68,0%	No
<i>Wasti y cols. (37)</i>	2001	30	Di	No	Pakistan	47,0%	No
<i>Nance y cols. (38)</i>	2000	13	RxP TC	No	USA	0,0% 36,0%	No

ME: Microscopio endodóntico; MTC: Microtomografía computarizada; TCHC: Tomografía computarizada de haz de cono; U: Ultrasonido; OD: Ojo desnudo; L: Lupa; Di: Diafanización; RxC: Radiografía periapical convencional; RxD: Radiografía periapical digital; TC: Tomografía computarizada; Hi: Histología microscópica; Se: Sección; Cl: Clínica; CL: Corte Longitudinal; RxP: Radiografía panorámica; H: Hombre; M: Mujer. **: de 67,14% de canales accesorios encontrados. Ningún estudio in vitro hace diferencia según lado.

ron 92,85% (de un 67,14% de canales accesorios observados mediante microscopio más diafanización), 74% (ultrasonido más microscopio) y 23% (cortes y microscopio).

En los estudios *in vivo*, el 70% correspondió a un diseño descriptivo de corte transversal, y el 30% fueron estudios descriptivos retrospectivos. La metodología utilizada para determinar la prevalencia del MB2 fue TCHC (n=5), microscopio endodóntico (n=4) e

instrumentación (n=1). Dos estudios utilizaron métodos combinados, lupa más radiografía y microscopio endodóntico más ultrasonido.

En la tabla 2 se detallan el número de dientes analizados, método de análisis, población estudiada y prevalencia general de cada estudio de tipo *in vivo* seleccionado. Al analizar la prevalencia del MB2 en promedio según el método de análisis utilizado en los estudios *in vivo*, quienes utilizaron TCHC mues-

TABLA 2.- LISTADO DE ARTÍCULOS SELECCIONADOS, DESARROLLADOS MEDIANTE ESTUDIOS *IN VIVO*

Artículos	Año	n 1MM	Método	Lado	Sexo	Población	Prevalencia	Edad
<i>Kim y cols. (39)</i>	2012	814	TCHC	No 351 (I)	No 328 H	Corea	63,59% 51,92%	No
<i>Zheng y cols. (3)</i>	2010	772	TCHC	273 (D) 148 (B)	296 M 62 H 86 M	China	8,78%	10 y 86
<i>Baratto Filho y cols. (36)</i>	2009	291 54	ME TCHC	127 (D) 164 (I) 25 (D) 29 (I)	No	No	95,63%** 95,45%***	No
<i>Iqbal y cols. (40)</i>	2008	814	ME	No	No	No	43,24%	No
<i>Wolcott y cols. (41)</i>	2001	2.814 ^d 764 ^e	Mg+RxC	No	No	No	57,9% 66%	No
<i>Lee y cols. (18)</i>	2011	458	TCHC	233 (D) 225 (I)	277 H 181 M	Corea	70,5%	18-76
<i>Zhang y cols. (4)</i>	2011	299	TCHC	No	129 M 140 F	China	52%	17-60
<i>Pattanshetti y cols. (42)</i>	2008	110	In	No	55 M 55 H	Indígenas No-Kuwaiti	42%	≤20-≥40
<i>Hartwell y cols. (43)</i>	2007	121	ME+U	No	No	No	70,2%	No
<i>Sempira y Hartwell (44)</i>	2000	130	ME	No	No	USA	33,1%	No
<i>Stropko (45)</i>	1999	1.096	ME	No	No	USA	73,2%	No

^{ET}: Estudio Transversal; ^{ER}: Estudio Retrospectivo; ^d: Molares tratados endodónticamente; ^e: Molares retratados endodónticamente. ME: Microscopio endodóntico, MTC: Microtomografía computarizada; TCHC: Tomografía computarizada de haz de cono, U: Ultrasonido; RxC: Radiografía periapical convencional; Mg: Magnificación; In: Instrumento endodóntico; H: Hombre; M: Mujer; (D): Derecha; (I): Izquierda; (B): Bilateral; **: De 53,26% de canales accesorios; ***: De 37,05% de canales accesorios.

tran una prevalencia promedio del 59,50% (rango entre 51,92-70,5%) y microscopio endodóntico un promedio del 50,7% (rango entre 33,1-73,2%). Además, los métodos combinados magnificación más radiografía y microscopio más ultrasonido mostraron una prevalencia superior al 50% (57,9 y 70,2%, respectivamente).

En la tabla 3 se observan los estudios *in vivo* que distribuyen la prevalencia del MB2 según sexo, demostrando que no existen diferencias de dimorfismo sexual en el MB2 y, en la tabla 4, al analizar la prevalencia según lateralidad derecha-izquierda, tampoco se observan diferencias porcentuales importantes.

Analizando todos los artículos, se determinó que éstos presentan un nivel de evidencia 1B según la clasificación del *Evidence-Based Medicine Center, University of Oxford*.

DISCUSIÓN

La prevalencia del canal MB2 reportada en la literatura varía según la técnica de observación utilizada, así como también si se observó *in vivo* o *in vitro*, con rangos que varían entre el 0% y 100% (14,38). Los promedios más altos de visualización se obtienen en estudios *in vitro* utilizando los microscopios

TABLA 3.- PREVALENCIA DEL MB2 EN ESTUDIO *IN VIVO* SEGÚN SEXO

Artículos	Año	n 1MM	Método	Sexo	Prevalencia
<i>Lee y cols. (18)</i>	2011	458	TCHC	277 H 181 M	73,30% 69,60%
<i>Pattanshetti y cols. (42)</i>	2008	110	In	55 H 55 M	41,00% 44,00%
<i>Zheng y cols. (3)</i>	2010	772	TCHC	M 328 F 296 M 62 F 86	54,27% 50,00% 8,78%

TCHC: Tomografía computarizada de haz de cono; In: Instrumento endodóntico; H: Hombre; M: Mujer.

TABLA 4.- PREVALENCIA DEL MB2 EN ESTUDIO *IN VIVO* SEGÚN LADO

Artículos	Año	n 1MM	Método	Lado	Prevalencia
<i>Zheng y cols. (3)</i>	2010	772	TCHC	351 (I) 273 (D) 74* (I) 74* (D)	41,30% 49,82% 6,76% 10,81%
<i>Lee y cols. (18)</i>	2011	458	TCHC	233 (D) 225 (I)	71,70% 72,00%

TCHC: Tomografía computarizada de haz de cono; D: Derecha; I: Izquierda; *: De 148 dientes bilaterales.

óptico (100%) y endodóntico (92,3%) (14), TCHC (92%) (24), y MicroTC (entre 80 y 90%) (20,25).

Clínicamente los estudios *in vivo* muestran una alta prevalencia del MB2 al ser observado mediante microscopio endodóntico, alcanzando hasta un 70% (45). Resultados similares se obtienen al utilizar TCHC (3,4,18,39), incluso en diferentes poblaciones (Tabla 2). A la luz de estos resultados, se recomienda el uso clínico de estos sistemas como exámenes complementarios. No obstante, Sempira y cols. (44), al utilizar microscopio, muestran un bajo porcentaje de localización del MB2 (33,1%). Esto se podría explicar porque el estudio fue realizado por residentes de la especialidad de endodoncia, demostrando que es necesario alcanzar experiencia clínica y entrenamiento para utilizar el microscopio, y obtener un buen rendimiento. Esta situación también es expuesta por Stropko y cols. (1999) (45), quienes afirman que el porcentaje de localización del canal MB2 aumenta al confluir la experiencia clínica, uso habitual del microscopio e instrumentos específicos de microendodoncia. Además, la combinación de métodos, como magnificación y radiografías, o microscopio y ultrasonido muestran una mayor prevalencia, superior al 50% (57,9 y 70,2%, respectivamente), en comparación con los métodos por separado.

El uso exclusivo de métodos clínicos convencionales, tales como la observación a ojo desnudo o utilización de radiografías, muestran una baja visualización del MB2 (28). Lamentablemente, estos procedimientos son los más utilizados en la práctica diaria, y explicarían en parte la alta tasa de fracasos endodónticos del primer molar. Abuabara y cols. (15) y Nance y cols. (38) obtuvieron un 8% y un 0% utilizando radiografías periapicales y panorámicas respectivamente, demostrando la baja sensibilidad de la radiografía en estos casos. Sólo un estudio radiográfico realizado por Weine y cols. (7) muestra una detección del MB2 en el 50% de los casos, pero corresponde a un estudio *in vitro* que utilizó radiografías periapicales en dientes extraídos, donde previamente se seccionó la raíz mesiovestibular.

En la actualidad, la práctica clínica cuenta con técnicas de imagen tridimensionales como la TCHC, que proporciona un entendimiento más preciso de la anatomía única de cada diente en cada paciente,

previo a un tratamiento endodóntico o periapical. El uso de TCHC para explorar la anatomía de los canales radiculares con fines endodónticos ha sido validada por Michetti y cols. (46) comparándola con cortes histológicos, y muestra una fuerte correlación.

Es llamativo que pocos estudios se refieran al sexo, lado (3,18,42) o edad (3,18,19) de los sujetos en quienes se estudia el canal MB2 del primer molar maxilar. Además, diversos estudios no definen la población a la cual pertenecen los dientes estudiados. Esto confiere un importante sesgo o deficiencia en el diseño metodológico haciendo más complejo el análisis interpoblacional. Los escasos estudios encontrados sugieren que el canal MB2 se debe buscar tanto en el lado derecho e izquierdo, así como en hombre y mujeres sin distinción, en todas las edades (Tablas 1 a 4).

El clínico debe ser consciente de las posibilidades de fracaso endodóntico si el MB2 no es tomado en cuenta al realizar el tratamiento. Además, la falta de visualización y tratamiento completo del MB2 durante la endodoncia puede alterar el sellado de los canales, posibilitar la mantención de bacterias, proliferación de patologías periapicales, necrosis y dolor.

El diagnóstico detallado del número de canales y su morfología son cruciales previo al tratamiento endodóntico. Actualmente, la tecnología TCHC permite un análisis adicional de la posible presencia del MB2. Esta técnica puede ser utilizada de forma rutinaria y reduce significativamente la dosis de radiación recibida por el paciente. Sin embargo, el examen de la morfología dentaria tridimensional preoperatoria como evaluación diagnóstica no es frecuente, a pesar de los numerosos informes de fracaso endodóntico. El desarrollo de la tecnología TCHC hace posible analizar las limitaciones anatómicas del primer molar maxilar de manera más precisa mediante metodologías de identificación como la descrita por Betancourt y cols. (2013) (21), lo que ayudaría a los especialistas a planificar este tipo de procedimiento y evitar complicaciones intra o postendodónticas. Aunque sus ventajas son numerosas, la TCHC no se encuentra disponible fácilmente, y muchas veces el costo del examen elevado, pero evitaría complicaciones, retratamientos o la pérdida del diente.

Una limitación en esta revisión es que sólo se utilizaron bases de datos de corriente principal; no se incluye literatura gris, ni otros idiomas diferentes al inglés o español. Además, aunque los artículos consultados corresponden a las revistas más importantes del área, ninguno mostró una calidad metodológica alta.

Por otra parte, y a pesar de que nuestra búsqueda arrojó una cantidad importante de artículos incluso luego de aplicar filtros, la revisión completa y manual demostró falencias que podrían causar sesgos en cualquier revisión sistemática si no son tomadas en cuenta. Encontramos problemas al analizar la información inicial en los resúmenes y la versión en texto completo; por ejemplo, Lee y cols. (18) en su resumen expresan que la prevalencia del canal MB2 fue 71,8%, pero en texto completo el porcentaje fue del 70,5%, lo que ratifica la relevancia de analizar los artículos en texto completo. Por otra parte, en la estrategia de búsqueda al utilizar las palabras clave o término MESH o DECS no siempre tuvieron relación a lo buscado; esto se observó en los artículos de Kottoor y cols. (47) y Degerness y cols. (48), quienes no incluían realmente al MB2. Otra complicación se observó en los artículos de Ramamurthy y cols. (49) y Baldassari-Cruz y cols. (17) quienes se referían al MB2, pero no especifican si corresponde al canal del primer o segundo molar maxilar, que se puede presentar en ambos dientes. En dos casos se repitieron artículos. El primero, de Somma y cols. (20), debido a una variación en sus fechas, publicados en febrero y octubre del año 2009; este último correspondiente a una "Fe de erratas"; el segundo caso correspondió a una reedición del artículo original publicado el año 1969 (33).

Un hallazgo interesante fue que la terminología anatómica del MB2 es variable. Aunque la mayoría de los artículos lo refieren como canal MB2, también es posible encontrarlo como canal mesiolingual (17), segundo canal mesiovestibular (9,11,13,15,26,50), canal mesio bucal (19) o segundo canal (10,14). Es necesario utilizar una terminología anatómica adecuada, y llegar a un consenso.

CONCLUSIÓN

El diagnóstico detallado del número de canales y su morfología son cruciales previo al tratamiento

endodóntico. Ante la alta prevalencia del canal MB2 es necesario realizar un adecuado acceso endodóntico que permita una visualización correcta y utilizar instrumental endodóntico especializado, como microscopio o ultrasonido en la práctica clínica diaria. Además, se recomienda utilizar exámenes complementarios de última generación como la TCHC para realizar un correcto diagnóstico y analizar las limitaciones anatómicas del primer molar de manera más precisa, junto con reducir significativamente los riesgos de radiación para el paciente. Esto puede ayudar a los especialistas a planificar adecuadamente los procedimientos, evitar complicaciones y mejorar las tasas de éxito de sus tratamientos endodónticos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cleghorn B, Christie W, Dong C. Root and root canal morphology of the human permanent maxillary first molar: a literature review. *J Endod* 2006;32:813-21.
2. Oporto G, Fuentes R, Soto C. Variaciones anatómicas radiculares y sistema de canales. *Int J Morphol* 2010;28:945-50.
3. Zheng Q, Wang Y, Zhou X, Wang Q, Zheng G, Huang D. A Cone-Beam Computed Tomography Study of Maxillary First Permanent Molar Root and Canal Morphology in a Chinese Population. *J Endod* 2010; 36:1480-4.
4. Zhang R, Yang H, Yu X, Wang H, Hu T, Dummer PMH. Use of CBCT to identify the morphology of maxillary permanent molar teeth in a Chinese subpopulation. *Int Endod J* 2011;44:162-9.
5. Ng Y-L, Aung TH, Alavi A, Gulabivala K. Root and canal morphology of Burmese maxillary molars. *Int. Endod J* 2001;34:620-30.
6. Chakradhar R, Chandrasekhar V, Singh CV, Pasari, S. Maxillary molar with two palatal roots: Two case reports. *J Conserv Dent* 2010;13:162-4.
7. Weine FS, Hayami S, Hata G, Toda T. Canal configuration of the mesio buccal root of the

- maxillary first molar of a Japanese subpopulation. *Int Endod J* 1999;32:79-87.
8. Vertucci F. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endodontic Topics* 2005;10:3-29.
 9. Alaçam T, Cemal AC, Genç Ö, Kayaoglu G. Second mesiobuccal canal detection in maxillary first molars using microscopy and ultrasonics. *Aust Endod J* 2008;34:106-9.
 10. Peeters H, Suardita K, Setijanto D. Prevalence of a second canal in the mesiobuccal root of permanent maxillary first molars from an Indonesian population. *J Oral Sci* 2011;53:489-94.
 11. Wolcott J, Ishley D, Kennedy W, Johnson S, Minnich S. Clinical investigation of second mesiobuccal canals in endodontically treated and retreated maxillary molars. *J Endod* 2002;28(6): 477-9.
 12. Alavi A, Opananon A, Ng YL, Gulavibala K. Root and canal morphology of thai maxillary molars. *Int Endod J* 2002; 35:478-85.
 13. 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;38:124-8.
 14. 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: 57-60.
 15. Abuabara A, Baratto-Filho F, Aguiar Anele J, Leonardi DP, Sousa-Neto MD. Efficacy of clinical and radiological methods to identify second mesiobuccal canals in maxillary first molars. *Acta Odontol Scand* 2013;71:205-9.
 16. Gorduysus OM, Gorduysus M, Friedman S. Operating Microscope Improves Negotiation of Second Mesiobuccal Canals in Maxillary Molars. *J Endod* 2001;27:683-6.
 17. 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;93:190-4.
 18. Lee J, Kim K, Lee J, Park W, Jeong J, Lee Y, Gu Y, Chang S, Son W, Lee W, Baek S, Bae K, Kum K. Mesiobuccal root canal anatomy of Korean maxillary first and second molars by cone-beam computed tomography *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;111:785-91.
 19. Rathi S, Patil J, Jaju PP. Clinical study detection of mesiobuccal canal in maxillary molars and distolingual canal in mandibular molars by dental CT: A retrospective study of 100 Cases. *Int J Dent* 2010;2010:291276.
 20. Somma, F, Leoni D, Plotino D, Grande NM, Plasschaert A. Root canal morphology of the mesiobuccal root of maxillary first molars: a micro-computed tomographic analysis. *Int Endod J* 2008;42:165-74.
 21. Betancourt P, Fuentes R, Aracena Rojas S, Cantín M, Navarro Cáceres P. Prevalencia del segundo canal en la raíz mesiovestibular de los primeros molares maxilares mediante tomografía computarizada de haz de cono. *Av Odontoestomatol* 2013;29:31-6.
 22. Karaman GT, Onay EO, Ungor M, Colak M. Evaluating the potential key factors in assessing the morphology of mesiobuccal canal in maxillary first and second molars. *Aust Endod J* 2011;37: 134-40.
 23. Gu Y, Lee JK, Spångberg LS, Lee Y, Park CM, Seo DG, Chang SW, Hur MS, Hong ST, Kum KY. Minimum-intensity projection for in-depth morphology study of mesiobuccal root. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 112:671-7.
 24. Bauman R, Scarfe W, Clark S, Morelli J, Scheetz J, Farman A. Ex vivo detection of mesiobuccal canals in maxillary molars using CBCT at four different isotropic voxel dimensions. *Int Endod J* 2011;44:752-8.

25. Verma P, Love RM. A Micro CT study of the mesio-buccal root canal morphology of the maxillary first molar tooth. *Int Endod J* 2011;44:210-7.
26. 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;103:77-81.
27. Barton DJ, Clark SJ, Eleazer PD, Scheetz JP, Farman AG. Tuned-aperture computed tomography versus parallax analog and digital radiographic images in detecting second mesiobuccal canals in maxillary first molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;96:223-8.
28. Buhrey LJ, Barrows MJ, BeGole EA, Wenckus CS. Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars. *J Endod* 2002;28:324-7.
29. Tam A, Yu DC. Location of canal isthmus and accessory canals in the mesiobuccal root of maxillary first permanent molars. *J Can Dent Assoc* 2002;68:28-33.
30. Al Shalabi RM, Omer OE, Glennon J, Jennings M, Claffey NM. Root canal anatomy of maxillary first and second permanent molars. *Int Endod J* 2000;33:405-14.
31. Imura N, Hata GI, Toda T, Otani SM, Fagundes MI. Two canals in mesiobuccal roots of maxillary molars. *Int Endod J* 1998;31:410-4.
32. 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;20:59-63.
33. Weine FS, Healey HJ, Gerstein H, Evanson L. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. *J Endod* 2012;38:1305-8.
34. Campos Netto PA, Lins CCSA, Lins CV, Lima GA, Frazao MAG. Study of the internal morphology of the mesiobuccal root of upper first permanent molar using cone beam computed tomography. *Int J Morphol* 2011;29:617-21.
35. Park JW, Lee JK, Ha BH, Choi JH, Perinpanayagam H. Three-dimensional analysis of maxillary first molar mesiobuccal root canal configuration and curvature using microcomputed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;108:437-42.
36. Baratto F, Zaitter S, Aihara G, Alves E, Abuabara A, María G. Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods. *J Endod* 2009;35:337-42.
37. Wasti F, Shearer A, Wilson, N. Root canal systems of the mandibular and maxillary first permanent molar teeth of South Asian Pakistanis. *Int Endod J* 2001;34:263-6.
38. Nance R, Tyndall D, Levin LG, Trope M. Identification of root canals in molars by tuned-aperture computed tomography. *Int Endod J* 2000;33:392-6.
39. 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;38:1063-8.
40. Iqbal M, Charania A. Locating MB2 canal in maxillary first molars with magnification: in Vitro study. *J Pak Dent Assoc* 2012;1:28-30.
41. Wolcott J, Ishley D, Kennedy W, Johnson S, Minnich S, Meyers J. A 5 yr clinical investigation of second mesiobuccal canals in endodontically treated and retreated maxillary molars. *J Endod* 2005;31:262-4.
42. Pattanshetti N, Gaidhane M, Kandari A. Root and canal morphology of the mesiobuccal and distal roots of permanent first molars in a Kuwait population - a clinical study. *Int Endod J* 2008;41:755-62.
43. Hartwell G, Appelstein C, Lyons W, Guzek M. The incidence of four canals in maxillary first

- molars A clinical determination. JADA 2007;138:1344-6.
44. Sempira HN, Hartwell GR. Frequency of second mesiobuccal canals in maxillary molars as determined by use of an operating microscope: a clinical study. J Endod 2000;26:673-4.
45. Stropko JJ. Canal morphology of maxillary molars: clinical observations of canal configurations. J Endod 1999;25:446-50.
46. Michetti J, Maret D, Mallet JP, Diemer F. Validation of cone beam computed tomography as a tool to explore root canal anatomy. J Endod 2010;36:1187-90.
47. Kottoor J, Albuquerque D, Velmurugan N. A New anatomically based nomenclature for the roots and root canals-Part 1: maxillary molars. Int J Dent 2012;2012:120565.
48. Degerness R, Bowles W. Anatomic Determination of the Mesiobuccal Root Resection Level in Maxillary Molars. J Endod 2008;34:1182-6.
49. Ramamurthy R, Scheetz JP, Clark SJ, Farman AG. Effects of imaging system and exposure on accurate detection of the second mesio-buccal canal in maxillary molar teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006;102:796-802.
50. Blattner T, George N, Lee C, Kumar V, Yelton C. Efficacy of Cone-Beam Computed Tomography as a Modality to Accurately Identify the Presence of Second Mesiobuccal Canals in Maxillary First and Second Molars: A Pilot Study. J Endod 2010;36:867-70.

CORRESPONDENCIA

Ramón Fuentes Fernández
Dpto. Odontología Integral Adultos
Facultad de Odontología
Universidad de La Frontera
Manuel Montt 112,
Temuco, Chile.

E-mail: ramon.fuentes@ufrontera.cl