



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Localización del conducto Mesiobucal 2 (MB2) en primeros molares superiores de pacientes tratados en el posgrado de Endodoncia, Facultad de Odontología UNAM de 2015 a 2022

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

P R E S E N T A

JENNIFER SOTO MARTÍNEZ

TUTOR(A): Mtra. LILIANA AMPARO CAMACHO APARICIO

MÉXICO, Cd. Mx.

SEPTIEMBRE, 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

Resumen	3
Introducción	4
Materiales y métodos.....	5
Resultados	6
Discusión.....	11
Conclusiones	13
Referencias	13

Localización del conducto Mesiobucal 2 (MB2) en primeros molares superiores de pacientes tratados en el posgrado de Endodoncia, Facultad de Odontología UNAM de 2015 a 2022

Jennifer Soto Martínez¹, Liliana Amparo Camacho Aparicio¹

¹Departamento de Endodoncia. División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Resumen

Introducción: El primer molar superior presenta una anatomía radicular compleja. La raíz mesial tiene dos conductos principales (MB1 y MB2). La omisión del conducto MB2 es de las principales causas de fracaso endodóncico. El conducto MB2 tiene una prevalencia mundial del 69.6%. **Objetivo:** Identificar la prevalencia del conducto MB2 en pacientes a los que se les realizó tratamiento de conductos en primeros molares superiores atendidos en la Clínica de Endodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPeI) de la Facultad de Odontología (FO), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en el periodo de 2015 a 2022. **Materiales y métodos:** Se revisaron los expedientes de pacientes a los que se les realizó tratamiento de conductos en primeros molares superiores del 2015 al 2022. Se recopiló los siguientes datos: edad y sexo del paciente, diente tratado y presencia o ausencia del conducto MB2. Los datos obtenidos fueron capturados y analizados por medio del programa Microsoft Excel. **Resultados:** Se revisaron 1891 expedientes, de los cuales el conducto MB2 estuvo presente en 825 (43.63%). De esos 825, 510 (61.89%) pertenecieron al sexo femenino y 314 (38.11%) al masculino. **Conclusiones:** La prevalencia de localización del conducto MB2 en primeros molares superiores atendidos en la Clínica de Endodoncia es bajo en comparación a la prevalencia mundial del 69.6% y del 84% en México.

Palabras clave: prevalencia, conducto MB2, localización.

Abstract

Introduction: The maxillary first molar presents a complex root anatomy. The mesial root has two main canals (MB1 and MB2). The omission of the MB2 canal is one of the main causes of endodontic failure. The MB2 canal has a worldwide prevalence of 69.6%. **Objective:** to identify the prevalence of the MB2 canal in patients that had root canal treatment in maxillary first molars treated at the Endodontics Clinic of the Division of Postgraduate Studies and Research (DEPeI) of the Faculty of Dentistry (FO), National Autonomous University of Mexico (UNAM) in the period from 2015 to 2022. **Materials and methods:** The dental records of patients that had root canal treatment in maxillary first molars from 2015 to 2022 were reviewed. The following data were collected: age and sex of the patient, treated tooth, and presence or absence of the MB2 canal. The data obtained was captured and analyzed using the program Microsoft Excel. **Results:** 1891 dental records were reviewed, of which the

MB2 canal was present in 825 (43.63%). Of those 825, 510 (61.89%) were female and 314 (38.11%) were male. **Conclusions:** The prevalence of the MB2 canal in maxillary first molars treated at the Endodontics Clinic is low compared to the world prevalence of 69.6% and 84% in Mexico.

Keywords: prevalence, MB2 root canal, location.

Introducción

El éxito en el tratamiento de conductos radiculares requiere de un conocimiento profundo de la anatomía radicular y de los conductos radiculares.¹ El primer molar superior es el diente de mayor tamaño, y con una anatomía radicular de las más complejas. La raíz mesial del primer molar superior comúnmente presenta dos conductos radiculares principales, denominados MB1 y MB2, y un porcentaje alto de estructuras anatómicas finas como istmos, conductos accesorios y ramificaciones apicales, lo que da como resultado un sistema de conductos muy complejo. La omisión del conducto MB2 y su inadecuado tratamiento se han considerado de las principales causas de fracaso en el tratamiento del sistema de conductos radiculares. La raíz mesiovestibular del primer molar superior tiene la mayor frecuencia de conductos radiculares omitidos según la evaluación con CBCT (62,8%). En consecuencia, la misma raíz tiene la mayor prevalencia de periodontitis apical (75,2%).²

Mientras que los estudios *in vitro* muestran la presencia de MB2 en casi todos los molares superiores, las condiciones in vivo de mala visibilidad y el riesgo de perforación podrían explicar la baja tasa de localización del MB2.³

Stropko y cols. reportaron una prevalencia del 73,2% en un periodo de 8 años, que aumentaba al 93,0% al utilizar microscopio operatorio.⁴

Martins y cols. reportaron en su revisión sistemática y metaanálisis una prevalencia mundial del conducto MB2 del 69.6% por medio de CBCT. Los hombres presentaron una mayor prevalencia (71,9%) en comparación con las mujeres (66,8%).⁵

Xu y cols. señalaron la edad como un factor que impacta en la localización de los conductos MB2. Los pacientes menores de 30 años tenían el conducto MB2 en el 57,03% de los casos, mientras que los pacientes mayores de 50 años en el 33,11% de los casos.⁶

Varios estudios sostienen que la edad tiene un efecto directo sobre la incidencia del conducto MB2. Se localizaron menos conductos en la raíz MB en pacientes de mayor edad.⁷⁻⁹ Esto se debe a que con el tiempo se producen cambios que alteran el complejo pulpodentinario, provocando un estrechamiento del sistema de conductos radiculares, lo cual podría aumentar la dificultad para localizar e instrumentar conductos en pacientes de mayor edad.¹⁰

Cleghorn y cols. realizaron una revisión de la literatura en donde se incluyeron 34 estudios (8399 primeros molares superiores), tanto de laboratorio como clínicos, y se encontró que la raíz MB presenta dos conductos en el 56,8% y un conducto en el 43.1%. Se encontró un solo foramen apical en la raíz MB en el 61,6% y dos forámenes apicales separados en el 38,3%. La incidencia de dos conductos en los

estudios de laboratorio fue mayor (60,5%) en comparación con los estudios clínicos (54,7%).¹¹

La experiencia del operador y el tiempo empleado en la búsqueda del conducto MB2 son factores importantes que contribuyen en el éxito de la localización de dicho conducto radicular.¹²

Al observar el piso de la cámara pulpar y sus características morfológicas, podemos ubicar los conductos radiculares con mayor facilidad. Las paredes y el techo de la cámara pulpar se diferencian del piso al ser más claras. En el piso de la cámara pulpar existen unas líneas llamadas *rostrum canalis* que nos guían hacia las entradas de los conductos. Para localizar el conducto MB2, deberemos de seguir estas líneas con un instrumento desde el conducto MB2 hacia el palatino. Usualmente se encuentra a 2- 3 mm del conducto MB1.¹³

La negociación del conducto MB2 es mucho más desafiante que su localización. Esto se debe a la anatomía compleja de este conducto que puede incluir una o dos curvaturas abruptas en el tercio coronal.¹⁴ Dejar el conducto sin tratar permite que los microorganismos colonicen el espacio, provocando el fracaso del tratamiento. Incluso el tratamiento parcial de este conducto aumenta el pronóstico de éxito del tratamiento.² Recientemente, se demostró que el uso de instrumentos reciprocantes conforman adecuadamente estos conductos con un riesgo mínimo de separación del instrumento.¹⁵

El propósito de este estudio fue identificar la prevalencia del conducto MB2 en pacientes a los que se les realizó tratamiento de conductos en primeros molares superiores en la Clínica de Endodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPeI) de la Facultad de Odontología (FO), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en el periodo de 2015 a 2022.

Materiales y métodos

En este estudio transversal se realizó una revisión de los expedientes de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI de la FO, UNAM dentro del periodo de 2015 a 2022. Se recopilaron los datos de los pacientes a los que se les realizó tratamiento de conductos en primeros molares superiores. Dichos datos incluyeron: edad y sexo del paciente, diente tratado, así como la presencia o ausencia del conducto MB2.

Los criterios de inclusión fueron: expedientes de pacientes a los que se les haya realizado tratamiento o retratamiento de conductos en el primer molar superior en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI de la FO, UNAM en el periodo de 2015 a 2022. Los criterios de exclusión fueron aquellos expedientes de pacientes a los que se les haya realizado tratamiento o retratamiento de conductos selectivo en el primer molar superior en la clínica de Endodoncia de la DEPeI de la FO, UNAM en el periodo de 2015 a 2022. Los criterios de eliminación incluyeron a todos los expedientes con datos incompletos. Las variables utilizadas en este estudio fueron las siguientes: edad, sexo, diente tratado y localización de conducto MB2.

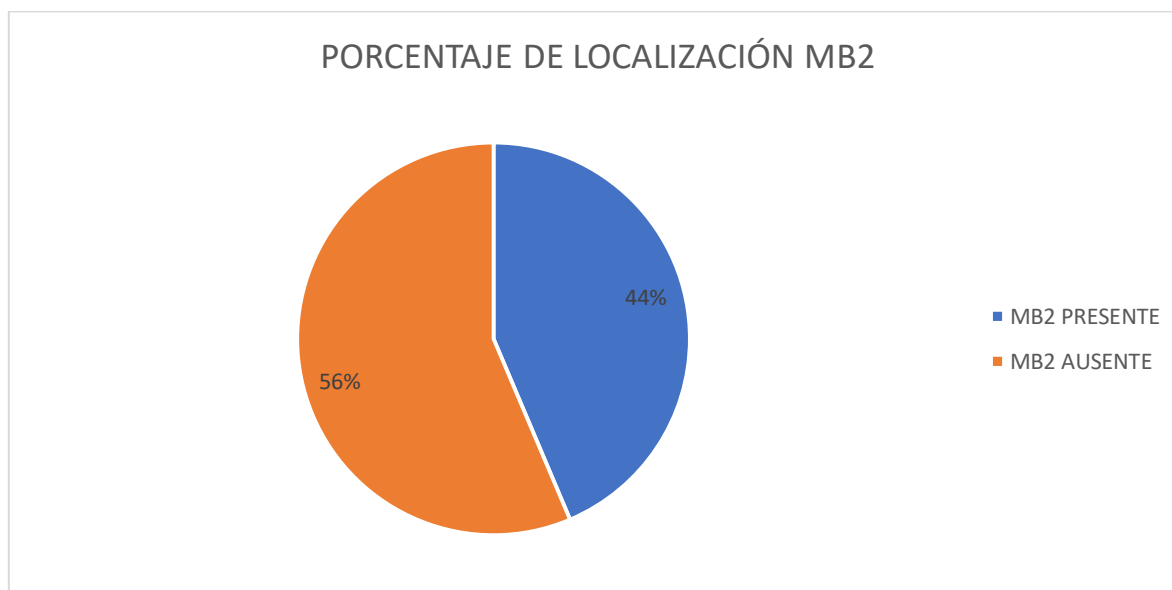
Los datos obtenidos fueron capturados y analizados por medio del programa Microsoft Excel.

Se elaboró una carta de responsabilidad por consulta de los expedientes por parte del investigador principal y del coordinador de la especialidad donde se estableció la confidencialidad de los datos obtenidos. De igual manera se completó y envió el formato de Dispensa de consentimiento informado al Comité de Ética e Investigación de la Facultad de Odontología, UNAM. El estudio se realizó con la autorización del Comité de Investigación y Ética de la FO, UNAM. (CIE/0101/06/2023).

Resultados

Un total de 1891 expedientes de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPel de la FO, UNAM dentro del periodo de 2015 a 2022, fueron incluidos en este estudio, tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, y se obtuvieron los siguientes resultados:

- Se analizó la prevalencia del conducto MB2, habiendo estado presente en 825 (43.63%) de los 1891 expedientes analizados y ausente en 1066 (56.37%).



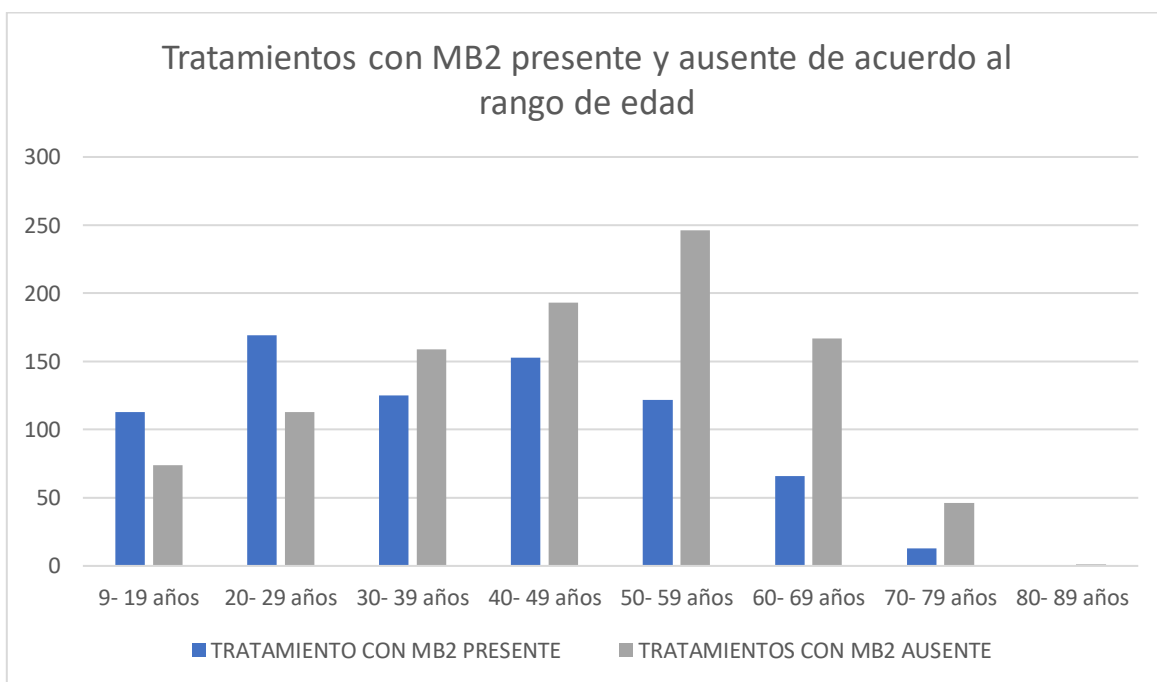
Gráfica 1. Porcentaje de localización de conducto MB2 en primeros molares superiores atendidos en la clínica de endodoncia de la DEPel de la UNAM al revisar los expedientes en el periodo de 2015 a 2022.

- De los 1891 expedientes revisados, se analizó la frecuencia de localización del conducto MB2 de acuerdo al rango de edad y se obtuvieron los siguientes resultados:

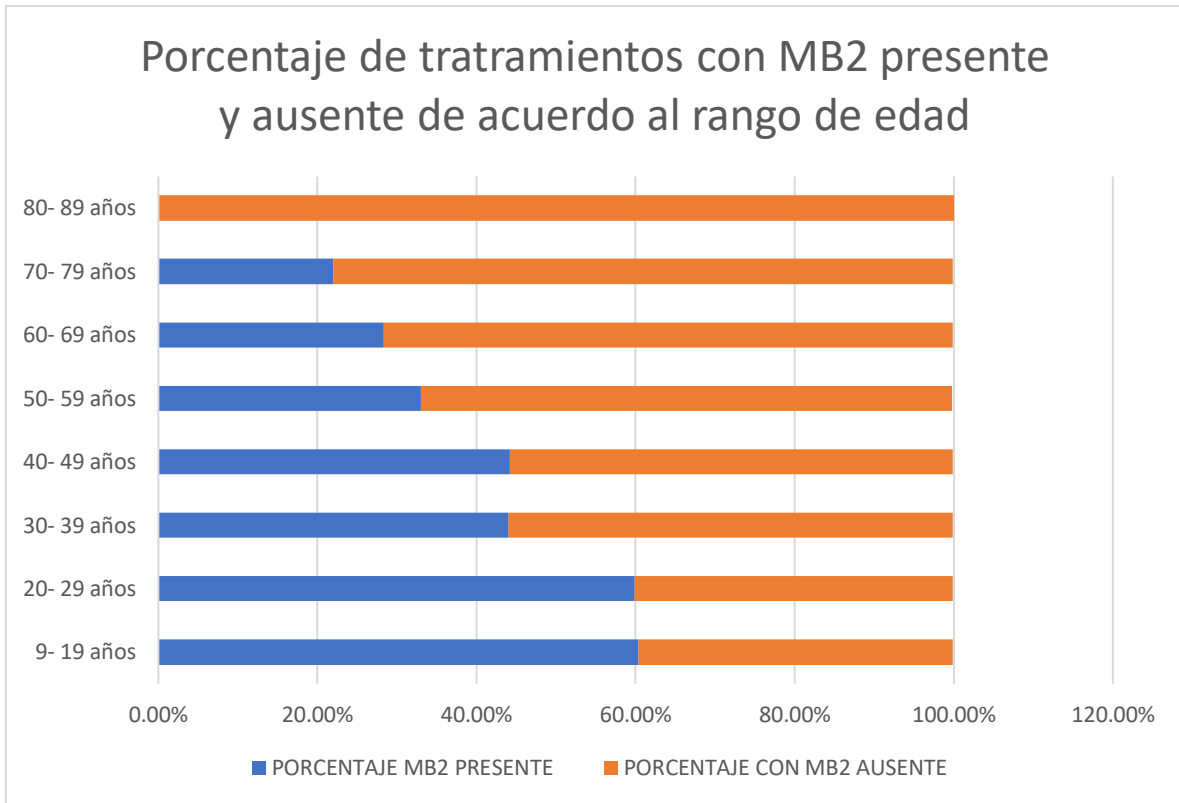
RANGO DE EDAD	TRATAMIENTOS CON MB2 PRESENTE	PORCENTAJE MB2 PRESENTE	TRATAMIENTOS CON MB2 AUSENTE	PORCENTAJE MB2 AUSENTE
9- 19 años	113	60.4%	74	39.5%
20- 29 años	169	59.9%	113	40%
30- 39 años	125	44%	159	55.9%
40- 49 años	153	44.2%	193	55.7%
50- 59 años	122	33%	246	66.8%
60- 69 años	66	28.3%	167	71.6%
70- 79 años	13	22%	46	77.9%
80- 89 años	0	0%	1	100%

Tabla 1. Número y porcentajes de tratamientos con ausencia o presencia de conducto MB2 de acuerdo a los rangos de edad.

- Siendo el grupo de 9 a 19 años el de mayor porcentaje de localización del conducto MB2 (69.4%) y el grupo de 80 a 89 años el de menor porcentaje de localización (0%).



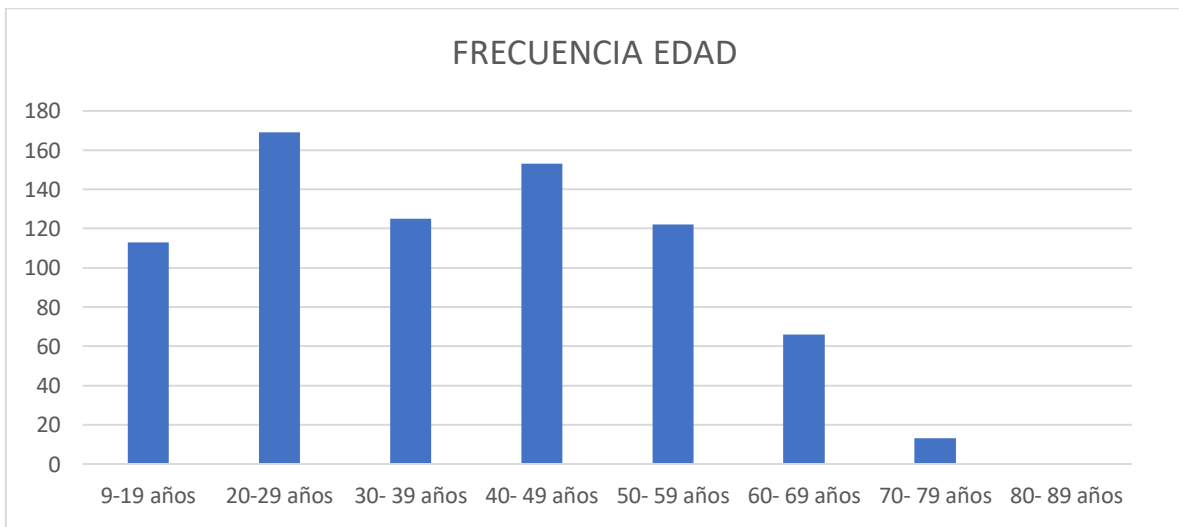
Gráfica 2. Número de tratamientos con presencia y ausencia de conducto MB2 dependiendo del rango de edad.



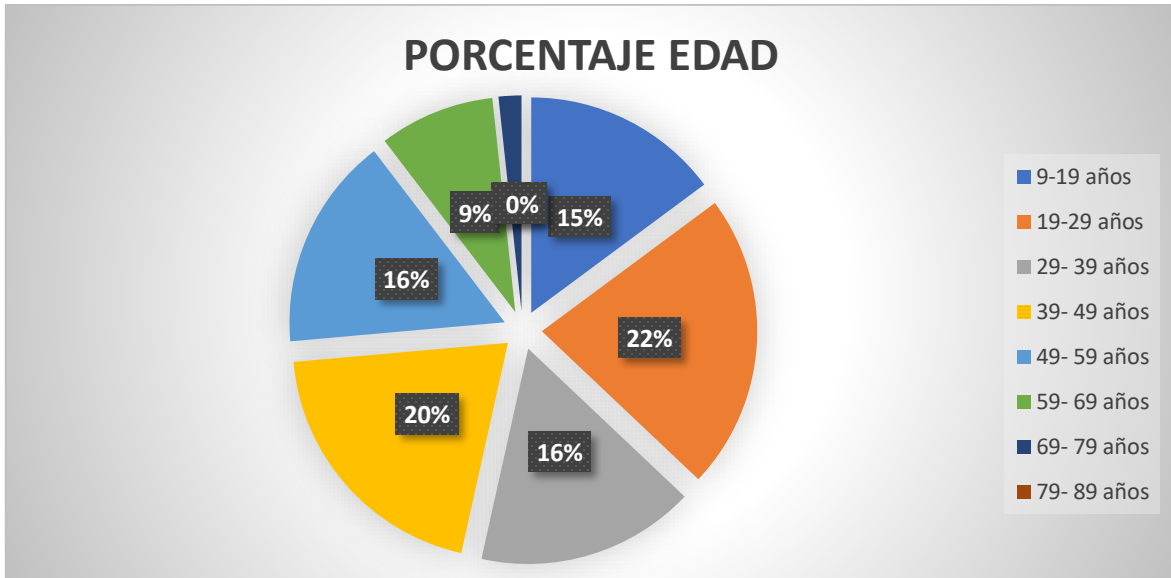
Gráfica 3. Porcentajes de la presencia y ausencia el conducto MB2 de acuerdo al rango de edad.

De los 825 (43.63%) expedientes de dientes con conducto MB2 presente, se obtuvieron los siguientes resultados:

- La media de edad fue de 37 años, siendo el grupo de edad de 19 a 29 años el de mayor frecuencia en 169 de los expedientes, con un porcentaje del 22.21%.
- La edad más baja fue de 9 años y la más alta de 78 años.

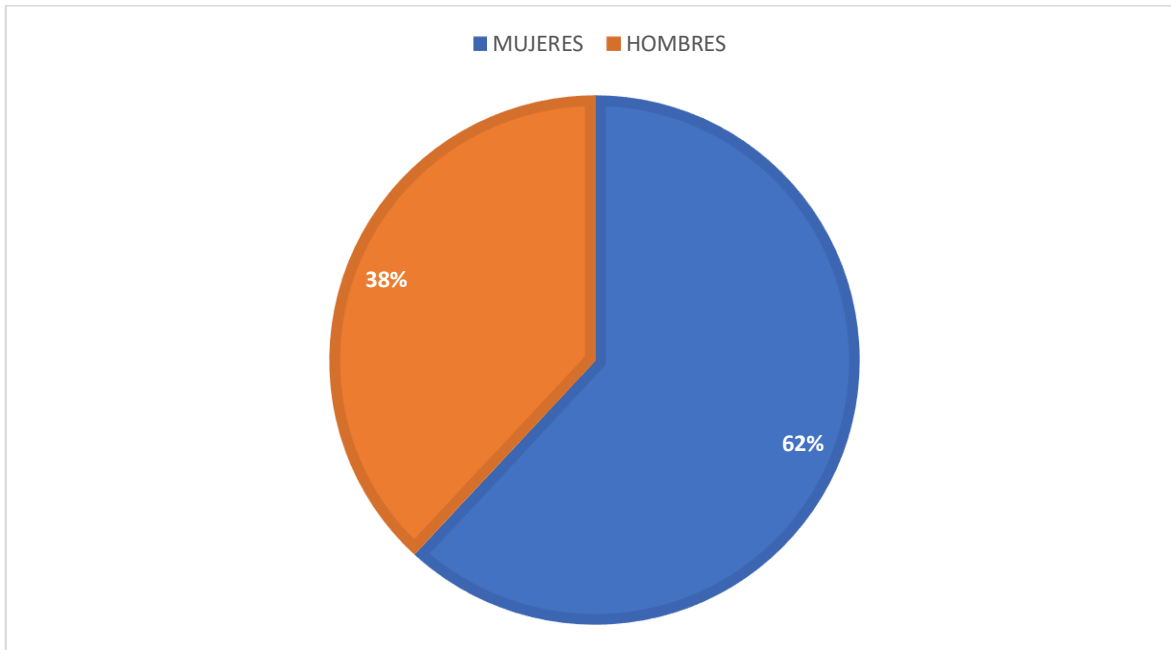


Gráfica 4. Distribución de rangos de edad de los pacientes de expedientes revisados de primeros molares superiores atendidos en la clínica de endodoncia de la DEPel de la UNAM en el periodo de 2015 a 2022 con conducto MB2 presente.



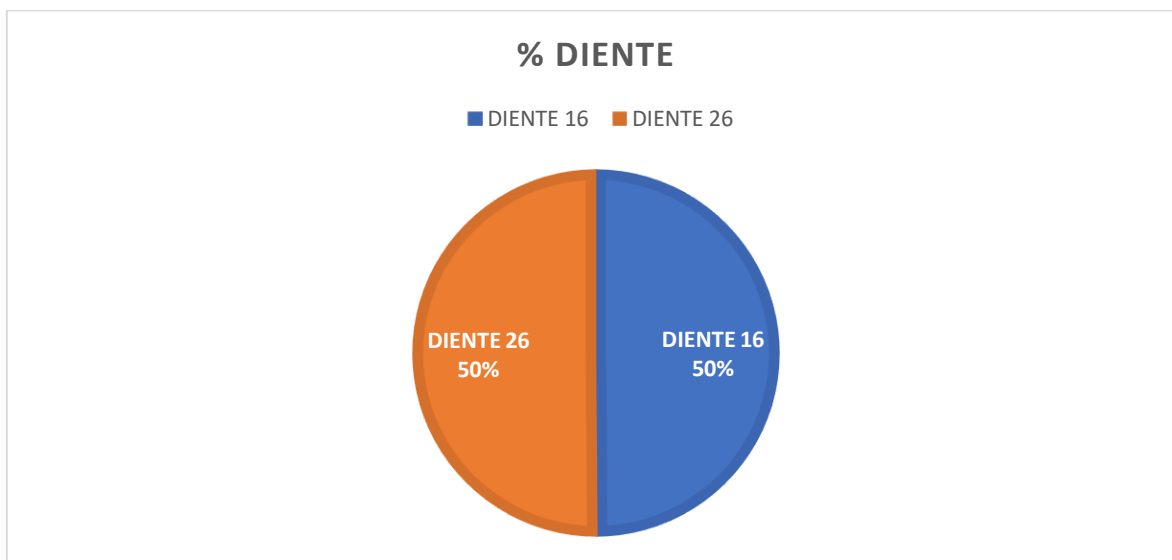
Gráfica 5. Distribución de rangos de edad de los pacientes de expedientes revisados de primeros molares superiores atendidos en la clínica de endodoncia de la DEPel de la UNAM en el periodo de 2015 a 2022 con conducto MB2 presente.

- 510 (61.89%) de los expedientes correspondieron a pacientes del sexo femenino y 314 (38.11%) al masculino.



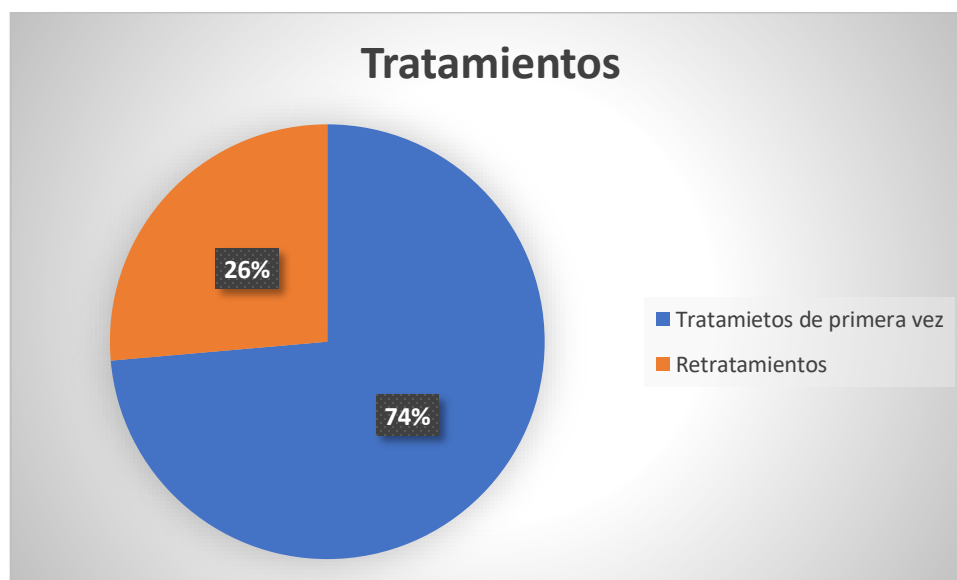
Gráfica 6. Distribución de sexo de los pacientes de expedientes revisados de primeros molares superiores atendidos en la clínica de endodoncia de la DEPel de la UNAM en el periodo de 2015 a 2022 con conducto MB2 presente.

- El primer molar superior izquierdo (OD 26) fue el diente más tratado, en 412 expedientes (50.12%), mientras que el primer molar superior derecho (OD 16) fue tratado en 410 (49.88%) de los expedientes analizados.



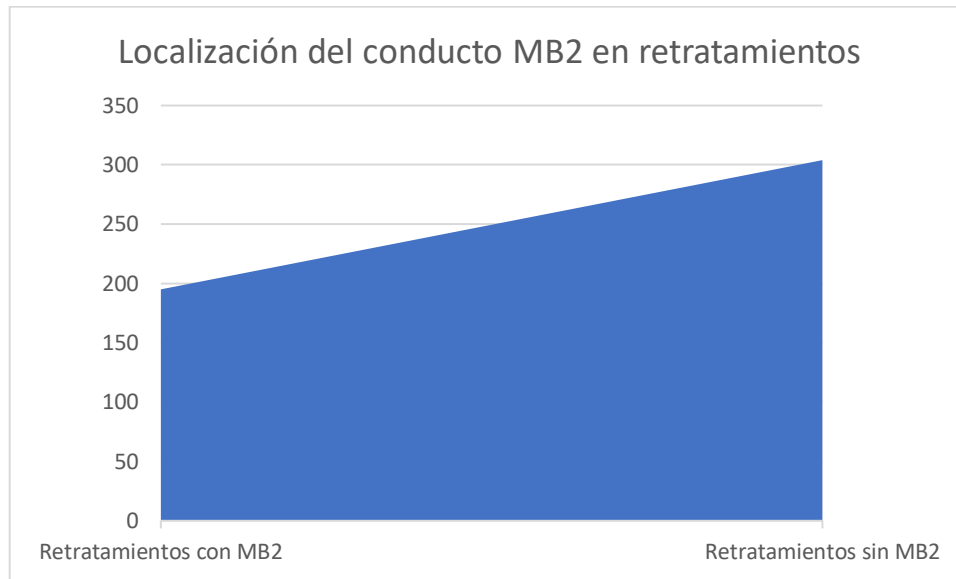
Gráfica 7. Distribución de dientes tratados de los pacientes de expedientes revisados de primeros molares superiores atendidos en la clínica de endodoncia de la DEPEl de la UNAM en el periodo de 2015 a 2022 con conducto MB2 presente.

- De los 1891 expedientes revisados, 499 (26.50%) fueron retratamientos.



Gráfica 8. Porcentaje de distribución de primeros molares superiores tratados por primera vez y primeros molares superiores que recibieron retratamiento.

- De estos 499 retratamientos, el conducto MB2 fue localizado en 195 (39.07%) de los casos.



Gráfica 9. Representación del aumento de localización del conducto MB2 en primeros molares superiores a los que se les realizó retratamiento de conductos.

Discusión

El principal objetivo de este estudio transversal fue identificar la prevalencia del conducto MB2 en primeros molares superiores, así como su distribución según sexo y edad, por medio del análisis de los expedientes de pacientes que recibieron tratamiento de conductos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, FO, UNAM entre 2015 a 2022.

Los resultados de esta investigación muestran que el conducto MB2 fue localizado en el 43.63% de los dientes tratados, siendo más frecuente su localización en pacientes del sexo femenino (61.89%). Sin embargo, nuestros resultados difieren de los encontrados en el estudio de Martins y cols.⁵, en donde se analizó la prevalencia del conducto MB2 por medio de CBCT y se reportó una prevalencia mundial del 69.6%, siendo más frecuente en hombres (71.9%) en comparación con las mujeres (66.8%). Específicamente en México, se obtuvo un porcentaje de localización del conducto MB2 por medio de CBCT del 84%. Masoud y cols.¹⁶ obtuvieron como resultado en su estudio que los hombres tuvieron una prevalencia significativamente mayor de conductos MB2 en comparación con las mujeres. Varios estudios han informado que la prevalencia de los conductos MB2 es mayor en hombres¹⁷⁻²⁰, aunque varios también han informado que no hay diferencia significativa entre géneros.^{21, 22} Aquí la diferencia con nuestro estudio podría deberse a que la mayoría de los pacientes atendidos en el la DEPeI de la Facultad de Odontología de la UNAM pertenecen al sexo femenino.

En la revisión de la literatura de Cleghorn y cols., con una muestra de 8399 primeros molares superiores, encontraron que la incidencia de dos conductos en la raíz MB fue mayor en estudios de laboratorio (60,5%) en comparación con los estudios clínicos (54,7%). Estas discrepancias pueden deberse a que es más difícil localizar el conducto MB2 en pacientes que en dientes extraídos, lo que podría derivar en una prevalencia más baja en los estudios clínicos. Al comparar el porcentaje global de la revisión de la literatura de Cleghorn y cols. de localización del conducto MB2 en estudios clínicos (54,7%) con el de nuestro estudio (43,63%) encontramos una diferencia del 11%.

La experiencia y habilidad del clínico para localizar, instrumentar, desinfectar y obturar el conducto MB2 son factores importantes a considerar. Con el tiempo, el clínico va adquiriendo más experiencia para diferenciar los colores de la dentina, lo cual facilita la localización de conductos. El uso de magnificación e iluminación adecuados son factores importantes que pueden ser de gran ayuda para distinguir estos colores. Los alumnos principiantes, con poca o nula experiencia con el microscopio, lo pueden llegar a utilizar poco. Stropko y cols. en su estudio de registro de tratamiento de 8 años de 1732 molares superiores informaron la detección del conducto MB2 en 802 (73,2%) primeros molares. Observaron que al programar tiempo clínico adecuado, utilizar microscopio operatorio e instrumentos adecuados y recientes para la detección de conductos y al tener un conocimiento profundo de cómo y dónde buscar el conducto MB2, la tasa de localización aumentaba al 93% en primeros molares superiores.⁴ Aquí podemos observar una diferencia significativa en comparación con nuestro estudio, la cual podría deberse a que Stropko tenía suficiente experiencia clínica en comparación con la que pueden tener los alumnos del posgrado.

Buhrley y cols. señalan que el factor más importante para la localización del conducto MB2 no es el uso de magnificación, sino la perseverancia del operador.²³

En nuestro estudio, la media de edad fue de 37 años, siendo el grupo de edad de 9 a 19 años el de mayor frecuencia de localización del conducto MB2, con un porcentaje del 60.4% y el grupo de 80 a 89 años el de menor frecuencia de localización del conducto MB2 con un porcentaje del 0%. Podemos encontrar similitud entre nuestro estudio y el estudio de Xu y cols.⁶, en donde la prevalencia de localización del conducto MB2 fue mayor en pacientes jóvenes (90.7%) que en pacientes de mayor edad (81.9%). Esto puede deberse probablemente a la aposición de dentina en las paredes del conducto radicular a medida que avanza la edad del paciente.

Manigandan y cols.²⁴ no reportaron diferencias significativas en la detección del conducto MB2 entre los dos grupos de edad (20-40 y 41-70 años).

En un estudio de la Universidad de Pensilvania en donde analizan su base de datos para obtener los predictores preoperatorios del número de conductos radiculares detectados clínicamente en molares superiores, con un total de 1,328 molares superiores, se concluyó que sólo la edad del individuo se relacionó significativamente con el número de conductos radiculares detectados clínicamente.²⁵ Esto tiene similitud con nuestro estudio en donde, a menor edad, mayor cantidad de conductos localizados.

En el presente estudio, el primer molar superior izquierdo (OD 26) fue tratado en 412 expedientes (50.12%), mientras que el primer molar superior derecho (OD 16) fue tratado en 410 (49.88%) de los expedientes con conducto MB2 presente. Estos resultados son similares a los del estudio de Reis y cols.²⁶ en donde los porcentajes de localización de los conductos MB2 en molares izquierdos y derechos fueron muy similares.

Conclusiones

En el presente estudio transversal el conducto MB2 fue localizado en el 43.63% siendo más frecuente su localización en pacientes del sexo femenino (61.89%) y en pacientes con edades de 9 a 19 años (60.4%). Los porcentajes de localización de los conductos MB2 en molares izquierdos y derechos fueron muy similares.

El porcentaje de localización del conducto MB2 en primeros molares superiores tratados en la Clínica de Endodoncia de la DEPEl, FO, UNAM entre 2015 y 2022 (43,63%) no es tan grande en comparación al porcentaje global de la revisión de la literatura de Cleghorn y cols. de localización del conducto MB2 en estudios clínicos (54,7%). La diferencia se vuelve significativa al compararlo con el 93% de localización del conducto MB2 de Stropko y cols., lo cual se explica por la diferencia en el tratamiento que realiza un clínico experimentado en comparación con un estudiante; sin embargo, es importante destacar la necesidad de crear nuevas estrategias para que los alumnos sean capaces de localizar de manera más eficiente el conducto MB2.

Referencias

1. Barbhai S, Shetty R, Joshi P, et al. Evaluation of Root Anatomy and Canal Configuration of Human Permanent Maxillary First Molar Using Cone-Beam Computed Tomography: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* 2022 Aug 16;19(16): 10160. DOI: 10.3390/ijerph191610160.
2. Alotaibi BB, Khan KI, Javed MQ, et al. Relationship between apical periodontitis and missed canals in mesio-buccal roots of maxillary molars: CBCT study. *J Taibah Univ Med Sci* 2024; 19 (1): 18-27. 2023/10/23. DOI: 10.1016/j.jtumed.2023.08.009.
3. Kharouf N and Mancino D. An In Vivo Study: Location and Instrumentation of the Second Mesio Buccal Canal of the Maxillary Second Molar. *J Contemp Dent Pract* 2019 Feb 1;20(2): 131-135. PMID: 31058625.
4. Stropko JJ. Canal morphology of maxillary molars: clinical observations of canal configurations. *J Endod* 1999 Jun; 25(6): 446-450. DOI: 10.1016/s0099-2399(99)80276-3.
5. Martins JNR, Marques D, Silva E, et al. Second mesio buccal root canal in maxillary molars-A systematic review and meta-analysis of prevalence studies using cone beam computed tomography. *Arch Oral Biol* 2020 May; 113: 104589. 2019/11/19. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2019.104589.
6. Xu YQ, Lin JQ and Guan WQ. Cone-beam computed tomography study of the incidence and characteristics of the second mesio buccal canal in maxillary permanent molars. *Front Physiol* 2022 Nov; 24(13). DOI: 10.3389/fphys.2022.993006.

7. Fogel HM, Peikoff MD and Christie WH. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar: a clinical study. *J Endod* 1994 Mar; 20(3): 135-137. DOI: 10.1016/s0099-2399(06)80059-2.
8. Gilles J and Reader A. An SEM investigation of the mesiolingual canal in human maxillary first and second molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990 Nov; 70(5): 638-643. DOI: 10.1016/0030-4220(90)90415-o.
9. Neaverth EJ, Kotler LM and Kaltenbach RF. Clinical investigation (in vivo) of endodontically treated maxillary first molars. *J Endod* 1987 Oct; 13(10): 506-512. DOI: 10.1016/s0099-2399(87)80018-3.
10. Solheim T. Amount of secondary dentin as an indicator of age. *Scand J Dent Res* 1992 Aug; 100(4): 193-199. DOI: 10.1111/j.1600-0722.1992.tb01740.x.
11. Cleghorn BM, Christie WH and Dong CC. Root and root canal morphology of the human permanent maxillary first molar: a literature review. *J Endod* 2006 Sep; 32(9): 813-821. DOI: 10.1016/j.joen.2006.04.014.
12. Olbertz J, Braguini AP, Vitali FC, et al. Influence of age and experience with magnification on locating the second mesiobuccal canal in maxillary first molars: A preliminary study. *Aust Endod J* 2023 Sep; 49 Suppl 1: 259-264. DOI: 10.1111/aej.12729.
13. Krasner P and Rankow HJ. Anatomy of the pulp-chamber floor. *J Endod* 2004 Jan; 30(1): 5-16. DOI: 10.1097/00004770-200401000-00002.
14. Carrion SJ, Coelho MS, Soares AJ, et al. Apical periodontitis in mesiobuccal roots of maxillary molars: influence of anatomy and quality of root canal treatment, a CBCT study. *Restor Dent Endod* 2022 Sep; 47(4): e37. DOI: 10.5395/rde.2022.47.e37.
15. Alberton CS, Tomazinho FSF, Calefi PS, et al. Influence of the Preparation Order in Four-Canal Maxillary Molars with WaveOne Gold System. *J Endod* 2020 Sep; 46(9): 1291-1296. DOI: 10.1016/j.joen.2020.05.018.
16. Parirokh M, Manochehrifard H, Kakooei S, et al. Variables That Affect the Ability to Find the Second Mesiobuccal Root Canals in Maxillary Molars. *Iran Endod J* 2023; 18(4): 248-253. DOI: 10.22037/iej.v18i4.42260.
17. Martins JNR, Alkhawas MAM, Altaki Z, et al. Worldwide Analyses of Maxillary First Molar Second Mesiobuccal Prevalence: A Multicenter Cone-beam Computed Tomographic Study. *J Endod* 2018; 44(11): 1641-1649. DOI: 10.1016/j.joen.2018.07.027.
18. Magat G and Hakbilen S. Prevalence of second canal in the mesiobuccal root of permanent maxillary molars from a Turkish subpopulation: a cone-beam computed tomography study. *Folia Morphol (Warsz)* 2019; 78(2): 351-358. DOI: 10.5603/FM.a2018.0092.
19. Kewalramani R, Murthy CS and Gupta R. The second mesiobuccal canal in three-rooted maxillary first molar of Karnataka Indian sub-populations: A cone-beam computed tomography study. *J Oral Biol Craniofac Res* 2019 Oct- Dec; 9(4): 347-351. DOI: 10.1016/j.jobcr.2019.08.001.
20. Anirudhan S, Suneelkumar C, Uppalapati H, et al. Detection of second mesiobuccal canals in maxillary first molars of the Indian population - a systematic review and meta-analysis. *Evid Based Dent* 2022 Mar. DOI: 10.1038/s41432-022-0233-3.
21. Khosravifard N, Kajan ZD and Hasanpoor H. Cone beam computed tomographic survey of the mesiobuccal root canal anatomy in the maxillary first and second molar

- teeth of an Iranian population. *Eur J Dent* 2018; 12(3): 422-427. DOI: 10.4103/ejd.ejd_60_18.
22. Fernandes NA, Herbst D, Postma TC, et al. The prevalence of second canals in the mesiobuccal root of maxillary molars: A cone beam computed tomography study. *Aust Endod J* 2019 Apr; 45(1): 46-50. DOI: 10.1111/aej.12263.
23. Buhrley LJ, Barrows MJ, BeGole EA, et al. Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars. *J Endod* 2002 Apr; 28(4): 324-327. DOI: 10.1097/00004770-200204000-00016.
24. Manigandan K, Ravishankar P, Sridevi K, et al. Impact of dental operating microscope, selective dentin removal and cone beam computed tomography on detection of second mesiobuccal canal in maxillary molars: A clinical study. *Indian J Dent Res* 2020; 31(4): 526-530. DOI: 10.4103/ijdr.IJDR_353_20.
25. Iqbal M and Fillmore E. Preoperative predictors of number of root canals clinically detected in maxillary molars: a PennEndo Database study. *J Endod* 2008; 34(4): 413-416. DOI: 10.1016/j.joen.2007.12.023.
26. Reis AG, Grazziotin-Soares R, Barletta FB, et al. Second canal in mesiobuccal root of maxillary molars is correlated with root third and patient age: a cone-beam computed tomographic study. *J Endod* 2013 May; 39(5): 588-592. DOI: 10.1016/j.joen.2013.01.003.