

ANATOMÍA INTERNA Y FRECUENCIA DEL TERCER CONDUCTO EN LA RAÍZ MESIAL DEL PRIMER MOLAR INFERIOR PERMANENTE

Evelin Jenifer Arohuanca Inquilla^{1,a}; César Fernando Juárez Vizcarra^{1,a,b}

RESUMEN

Objetivos. Describir la anatomía interna y determinar la presencia del tercer conducto en la raíz mesial del primer molar inferior permanente. **Materiales y métodos.** Se usaron 140 molares seccionados a nivel de la unión amelocementaria y la furca. Se permeabilizaron los conductos con limas tipo K y EDTA y se sometieron al proceso de diafanización: las raíces se sumergieron en ácido clorhídrico al 7% renovado cada 12 horas hasta completar la descalcificación, posteriormente se deshidrataron en una batería de alcohol. Para completar la transparentación se secaron las raíces y sumergieron en salicilato de metilo al 99.9%. Para contrastar el sistema de conductos se irrigó con tinta china. **Resultados.** Según la clasificación de Vertucci se observa el 23.6% pertenece al Tipo II, el 17.1% al tipo IV, y el 4% corresponde al tipo VIII. El 30% de las raíces mesiales estudiadas presentan un tercer conducto. Sólo el 17.9% presentan tres entradas de conductos. El 46.4% presentan dos forámenes, el 45% un foramen, y el 5.7% más de tres forámenes. Se encontró relación entre la presencia de forámenes y la forma del ápice. **Conclusiones:** tres de cada diez raíces mesiales estudiadas presentan tercer conducto, La morfología apical externa del ápice guarda relación con el número de forámenes presentes.

Palabras claves: Raíz mesial; Tercer conducto; Diafanización.

INTERNAL ANATOMY AND FREQUENCY OF THIRD CANAL IN THE ROOT MESIAL BOTTOM FIRST PERMANENT MOLAR

ABSTRACT

Objectives. To describe the internal anatomy and the presence of the third canal on the mesial root of the mandibular first permanent molar. **Materials and methods.** There used 140 molar sectioned at the level of Cementoenamel junction and furca. The canals were permeabilized with K- files and EDTA and they underwent the process of diaphanization: the roots were immersed in 7% hydrochloric acid renewed every 12 hours until complete decalcification then dehydrated in alcohol battery. To complete the transparentation we dried the roots and immersed in methyl salicylate 99.9%. To test the root canal system were irrigated with china ink. **Results.** According the Vertucci classification observed 23.6% belongs to type II, 17.1% type IV, and 4% corresponds to the type VIII. The 30% of the mesial roots studied show a third canal. Only 17.9% presented three canals entries. 46.4% have two foramen, 45%, one foramen and 5.7% over three. Relationship between the number of foramina and the apex shape was found. **Conclusions.** Three of ten mesial roots studied have third canal, the external morphology apex apical related to the number of foramina present.

Key words: Mesial root; Third canal; Diaphanization.

¹. Escuela Profesional de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad José Carlos Mariátegui, Moquegua, Perú

^a. Cirujano Dentista

^b. Maestro en ciencias: Administración y gestión en salud. Doctor en ciencias: Salud pública. Docente de la Escuela Profesional de Odontología. Jefe de la unidad de investigación de la FACISA. cesarjuarez94@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las diversas áreas de la Odontología exige el estudio minucioso de la morfología de los dientes humanos, con el objetivo de proporcionar tratamientos exitosos. En el área de la endodoncia es indispensable el conocimiento de la anatomía interna de las piezas dentales con el objetivo de conocer con más exactitud las variaciones del sistema de conductos radiculares para el éxito en la localización, instrumentación y obturación de los mismos.

El primer molar inferior permanente es una de las piezas claves en la arcada dentaria por su ubicación, forma y tamaño. Asimismo, es una de las primeras piezas dentarias en erupcionar por lo que se ve afectado frecuentemente por caries y otras patologías. Siendo también el diente que mayor número de tratamiento de conductos recibe, igualmente tiene mayor número de fracasos endodónticos.

En consecuencia, a través de los años, diversos métodos fueron aplicados para el estudio de la anatomía interna de los dientes, como los cortes histológicos, inyección de metales con descalcificaciones, diafanizaciones con inyección de colorantes, desgastes y otros; los mismos que llevaron a evidenciar y clasificar la morfología accidentada que presentan los dientes. Ciertamente los primeros estudios revelaron que la anatomía interna del primer molar inferior era bastante regular que el mostrado por las publicaciones actuales, esto no significa diferencias en la complejidad anatómica de los molares sino más bien mejoras en la metodología de investigación.⁽¹⁾

A ello, surge una afirmación común mencionada en casi todos los textos clásicos y en las publicaciones científicas que es, “para conseguir el éxito de los tratamientos endodónticos es esencial conocer en amplitud la anatomía dental, y evaluar tridimensionalmente el espacio pulpar”.⁽²⁾ El presente es un estudio sobre datos actuales y específicos para la población Moqueguana, y tiene como objetivo evaluar la anatomía interna del primer molar inferior permanente, determinando la frecuencia y disposición de conductos radiculares, sus variantes, incidencia de conductos accesorios, forámenes apicales y morfología externa del ápice.

MATERIAL Y MÉTODO

El presente estudio corresponde a un diseño no experimental transversal descriptivo, porque luego de someter la muestra a la técnica de diafanización sin modificación del sistema de conductos se recoge información, recopila y analiza los resultados en su totalidad de la anatomía interna y frecuencia del tercer conducto en la raíz mesial del primer molar inferior permanente en un determinado tiempo.

Población: Todas las raíces mesiales de las primeras molares inferiores permanentes.

Muestra: Se aplicó el muestreo no probabilístico por conveniencia. Constituido por 140 raíces mesiales de los primeros molares inferiores permanentes extraídos.

Criterios de inclusión:

- Que conserven integridad radicular de la raíz mesial.
- Molares con raíces separadas y que terminen en ápices cerrados.
- Molares con raíces mesiales rectas.

Criterios de exclusión:

- Molares que presenten fracturas, reabsorción interna, externa o apical, cementosis.
- Molares que presenten manipulación en la anatomía interna como parte de un tratamiento de conductos.
- Molares que presenten calcificación parcial o total de conductos.

La muestra fue sometida a diferentes procesos:

I Fase: Recolección de las piezas dentarias

1. Se identificó y clasificó las piezas dentarias, según criterios de inclusión y exclusión.
2. Se sumergieron las piezas dentarias en cloruro de sodio al 9% hasta la manipulación de las mismas.

II Fase: Preparación de las piezas dentarias

1. Se limpiaron los primeros molares inferiores: remoción de cálculo dental y tejido periodontal

con el uso de ultrasonido y cepillado de las piezas dentarias, luego se sumergieron en hipoclorito de sodio al 4.9% durante 24 horas. Se realiza el lavado con agua a chorro durante una hora.

2. Se realizó la remoción de caries y la apertura cameral con forma trapezoidal, extendiéndose más en sentido vestibulolingual, en la base mayor del trapecio para no omitir entradas de conductos. Luego se cortó y separó la porción coronal a nivel de la unión amelocementaria. Se realizó una muesca en el tercio cervical de la cara vestibular de la raíz mesial como referencia de esta superficie. La división de la raíz mesial y distal se realizó a nivel de la furca con piedras diamantadas y discos de carburo.
3. Se exploraron los conductos, con limas tipo K # 10 y 15 hasta ser observadas fuera del foramen apical. Se irrigaron los conductos con agua intermitente a la permeabilización de conductos.
4. Se irrigó con EDTA (ácido etilendiaminotetraacético), utilizando una jeringa desechable, para permeabilizar todos aquellos conductos que estén presentes, esto permitió marcar los forámenes y características anatómicas de interés. Al cabo de 3 minutos se irrigan los conductos con agua estéril.

III Fase: Protocolo de diafanización ⁽³⁾

A. Descalcificación

1. En esta fase se sumergieron las raíces a una solución de ácido clorhídrico al 7% siendo renovado cada 12 horas durante 48 horas para completar la descalcificación.
2. Una vez completada la descalcificación procedemos al lavado en agua corriente por 5 horas para eliminar todo remanente de ácido que previamente ha sido utilizado.

B. Deshidratación

1. Se sumergieron los dientes en una batería de alcohol, al 75% por 4 horas, seguido de alcohol al 85% por 4 horas, aumentando la concentración del alcohol al 96% 4 horas más, enseguida se sumergió las raíces en alcohol absoluto durante

un lapso de 12 horas. Cumplida la deshidratación, se realizó el secado de las raíces con papel toalla antes de sumergir las raíces al salicilato de metilo.

C. Transparentación

1. La muestra se sumergió en Salicilato de Metilo al 99.9% el cual permite la transparentación.
2. Posteriormente se efectuó la tinción del sistema de conductos con tinta china que es canalizada dentro del sistema de conductos radiculares, mediante una jeringa y aguja desechable. Conjuntamente a nivel apical se aplica succión al vacío, de tal forma que no solo permita la eliminación de la tinta china, sino se impregne en la totalidad de conductos.

IV Fase: Recolección de datos

1. Las muestras procesadas fueron sometidas a medición milimetrada a través de The Digital Microscope U500X, el cual trabaja con el software Cooling Tech. Inmediatamente obtenidos los datos (observados y medidos) una a una se llenó la Ficha de Observación, en seguida se sumergieron las piezas dentarias en envases individuales debidamente rotulados que contienen salicilato de metilo al 99.9%.

Obtenidos los datos se hace una estadística descriptiva y un análisis de datos categóricos y numéricos. Se trabajó con el programa estadístico SPSS versión 20, con un nivel de significancia del 5%. Se utilizó la prueba estadística de Chi cuadrado de independencia para determinar la relación de variables número de forámenes y la forma externa del ápice.

RESULTADOS

La configuración del sistema de conductos es variable según la clasificación de Vertucci permitió definir las variantes del sistema de conductos de la muestra procesada. El 23.6% que equivale a 33 muestras pertenece al Tipo II (dos conductos en cámara se fusionan y terminan apicalmente en uno). El Tipo IV de Vertucci (dos conductos paralelos desde cámara hasta el ápice) se presenta con una

frecuencia de 17.1% equivalente a 24 muestras. Y sólo 1.4% (2 muestras) presentan la clasificación Tipo VIII (tres conductos se inician y permanecen independientes y paralelos hasta el ápice). En tanto tienen alta frecuencia otras variantes del sistema de conductos, en donde existe la presencia de un tercer conducto, con 29.3% (tabla 1)

En la tabla 2 observamos que el 30% de nuestra muestra de estudio presentan el tercer conducto en la raíz mesial. En tanto, el 67.9% (95) de la muestra procesada presentan dos entradas de conductos correspondientes a los vestibulares y linguales, el 17.9% (25) de las raíces presentan tres entradas de conductos, evidenciando la entrada de los conductos mesiovestibular, mesiocentral y mesiolingual (tabla 3).

El sistema de conductos radicales finaliza en el ápice a través del foramen, en la muestra estudiada observamos que el 46.4% de raíces mesiales presentan dos forámenes, asimismo el 45% tiene un foramen. Y sólo el 5.7% de raíces presentan más de tres forámenes, los que corresponden a las raíces que tienen un delta apical (tabla 4).

La tabla 5 nos muestra la relación que existe entre el número de forámenes observados y la forma que presenta el ápice. Así pues se evidencia que la forma redonda de ápice es frecuente en aquellos que tienen un foramen con un 25.4%. Los ápices de forma oval se presentan con mayor frecuencia, (36.5%) en raíces que terminan en un solo foramen. En tanto, las raíces que poseen la forma plana del ápice tienen mayor frecuencia en aquellos que terminan en tres forámenes con un 75%. Así, la forma en bisel tiene una alta frecuencia en aquellos que acaban en dos forámenes con 29.2%, seguido de los que poseen más de tres. Finalmente, de los ápices en punta con el 28.6% terminan en un foramen, frecuencia mayor de los que poseen dos, tres o más forámenes.

Tabla 1. Configuración del sistema de conductos: clasificación de Vertucci y variantes

Clasificación	Características	Nº	%
Tipo I	1	3	2.1
Tipo II	2-1	33	23.6
Tipo III	1-2-1	2	1.4
Tipo IV	2-2	24	17.1

Clasificación	Características	Nº	%
Tipo V	1-2	6	4.3
Tipo VI	2-1-2	18	12.9
Tipo VII	1-2-1-2	0	0.0
Tipo VIII	3-3	2	1.4
Variante	3-2-1	11	7.9
Otras variantes	Otras	41	29.3
TOTAL		140	100

Tabla 2. Presencia del tercer conducto

Tercer conducto	Nº	%
Sí	42	30.00
No	98	70.00
TOTAL	140	100.00

Tabla 3. Número de entrada de conductos

Número de entradas	Nº	%
Una	18	12.9
Dos	95	67.9
Tres	25	17.9
Más de tres	2	1.4
TOTAL	140	100.0

Tabla 4. Número de foramen

Foramen	Nº	%
Uno	63	45,0
Dos	65	46,4
Tres	4	2,9
Más de tres	8	5,7
TOTAL	140	100.0

DISCUSIÓN

En la tabla N° 1 presentamos la configuración del sistema de conductos según la clasificación de Vertucci. Se observa que el 23% de las muestras pertenece al Tipo II. Resultados similares son los encontrados por Wasti et. al. (2001)⁽⁴⁾ demostrando que un 23.3% de los primeros molares inferiores presentan una configuración del Tipo II; y Peiris (2007)⁽⁵⁾ con 20%. Sin embargo, Valencia de Pablo (2012) alcanza cifras superiores a las nuestras 30.8%.

En nuestro estudio el Tipo IV de Vertucci presenta el 17.1% que difiere enormemente al encontrado por Al-Qudah y Awawdeh (2009)⁽⁶⁾ con 52.7%; Chen et. al.⁽⁷⁾ con 55.2%. Sin embargo, Valencia de Pablo (2012) llega a tener un 28.8%, resultando ser un valor más cercano al obtenido en nuestro estudio. Un dato importante encontrado es el Tipo VIII que representa en sí la presencia de tres conductos. En nuestro estudio sólo alcanza el 1.4% al igual que lo reportado por Gu et. al. (2010)⁽⁸⁾ reporta que sólo el 2.2% y cercano con el hallado por Peiris (2008)⁽⁵⁾ de 1.1%. Ambos difieren al encontrado por Valencia de Pablo (2012) 5.8%. Se ha observado que el 29.3% de las raíces agrupa a otras variantes donde existe la presencia de un tercer conducto como: 3-2; 2-3-2; 1-3-2; 3-4-3-2-1; 4-3-4-3-2; 2-3-2-1; y 3-2-3. De ellas, Valencia de Pablo (2012) demuestra también otras variantes: 3-2; 3-1; 3-1-2; 3-1-3; 3-2-1; 2-3-1; y 2-3-2. Es notable que algunos estudios difieran estadísticamente por lo que puede deberse a la edad del paciente y el origen de la población en estudio que tendría una influencia en la morfología externa e interna del diente.

Como observamos en la tabla N° 2, de la muestra trabajada, 3 de cada 10 sí presenta el tercer conducto en la raíz mesial. En tanto, otros trabajos realizados por Von Arx (2005)⁽⁹⁾ en su estudio de molares inferiores encontró el 12% de piezas con la presencia del tercer conducto, siendo esta cifra menor a la muestra. De igual manera Forner Navarro (2007) halla una frecuencia que difiere de la nuestra; con un 11 al 14% en los que se apreciaban tres conductos en la raíz mesial. Sin embargo, Fabra-Campos (1989) en estudios similares encontró únicamente el 2.6% de molares mandibulares que tenían tres conductos. Esto puede deberse a la reducción del volumen pulpar, disminución de la irrigación e inervación, o aparición de centros irregulares de mineralización.

La tabla N° 3 nos muestra que más de la mitad de 140 de las raíces mesiales (67.9%) presentan dos entradas de conducto correspondientes a los conductos vestibular y lingual. En tanto que el 17.9% de las raíces presenta tres entradas de conductos, correspondientes a la entrada de los conductos mesiovestibular, mesiocentral y mesiolingual. Estudios de Fabra-Campos (1985) que demuestran que es poco frecuente la localización del conducto mesiocentral, alcanzando sólo un 2,6%. Valencia de Pablo (2012) encontró que el 71.1% presenta dos entradas de conductos, valor significativamente

cercano al obtenido en nuestro estudio. En otra investigación, Valencia de Pablo (2010) muestra una incidencia del tercer conducto del 0 al 10.8%, estos valores distan de los obtenidos en nuestro estudio. Sin embargo, estudios realizados por este mismo autor en el año 2012, encontró la presencia tres entradas de conductos con un 26.4% que supera nuestro valor encontrado. Estos valores alejados puede deberse a la mejora de la técnica de estudio y uso de equipos de magnificación y ultrasonido.

Como se aprecia, en la tabla N° 4, el 46.4% de las raíces presentan dos forámenes, así también, el 45% tiene un único foramen. Ensinas (2010)⁽¹⁰⁾ encontró que el 25% de ápices terminan en dos forámenes, cifra menor a la hallada en nuestro estudio, el 32,4% ápices radiculares que terminan con un solo foramen. Morfis et al. (1994)⁽¹¹⁾ encontró cifras similares a las nuestras: un 50% de raíces terminaba en un único foramen y el 50% restante de las muestras presentaba dos forámenes o más. Green (1960)⁽¹²⁾ observó resultados un 41% de ápices con un sólo foramen sobre un 30% de las mismas muestras con dos forámenes. En nuestro estudio, el 2.9% de ápices terminan en tres forámenes. Ensinas (2011)⁽¹⁰⁾ demostró una frecuencia distante a la nuestra, el 23% de las raíces mesiales terminaban en tres forámenes. En otros estudios, los resultados son relativamente más cercanos al nuestro, la presencia de tres forámenes a nivel apical fue de 6.79% en birmanos (Gulabivala, 2001⁽¹³⁾); 6% en taiwanenses (Chen, 2009); 16% en indios, y en la población turca el 3.39% presentaban tres forámenes en apical. El mayor porcentaje de ápices radiculares terminan en dos forámenes lo que no necesariamente indica que las raíces mesiales de estos molares inferiores tuvieran dos conductos radiculares, ya que dos o más conductos radiculares podrían fusionarse en la zona apical y terminar en uno, dos o más forámenes; entonces, es posible que la presencia de dos forámenes apicales podría indicar la existencia de dos conductos radiculares terminando individualmente en el ápice radicular, o también un sólo conducto radicular que se divide apicalmente en dos conductos, o ser un delta apical o bien, la presencia de tres conductos y que se fusionan para terminar en dos forámenes.

La tabla N° 5 nos muestra que ante la presencia de un foramen tiene mayor frecuencia la forma apical oval con un 36.5%; en tanto que las raíces que terminan en dos forámenes presentan la forma oval (29.2%) y en bisel (29.2%); aquellos que presentan tres forámenes en un

75% tiene una forma plana. Aquellos que terminan en punta en un 28.6% presentan solo un foramen.

El estudio presenta limitaciones en la técnica utilizada para estudiar la anatomía interna a través de la diafanización, hoy en día con los avances tecnológicos lo ideal sería el uso de un microtomógrafo. Sin embargo la principal fortaleza en este estudio es que hemos desarrollado una técnica prolija y perfeccionada en el proceso de diafanización y contraste de conductos con tinción de tinta que ha permitido obtener resultados interesantes que muestran las variaciones internas que presenta la raíz mesial de las primeras molares inferiores.

En **conclusión** en la raíz mesial los tipos de conducto encontrados con mayor frecuencia según la clasificación de Vertucci, son el Tipo II 23.6%, Tipo IV 17.1% y del Tipo VIII el 1.4%. La presencia del tercer conducto en la raíz mesial del primer molar inferior permanente es del 30%. La frecuencia del número de entradas de conductos que se presentan en la raíz mesial es: con dos entradas correspondiente a los conductos vestibular y lingual el 67.9% y el 17.9% con tres conductos: vestibular, central y lingual. El 46.4% de las raíces presentan dos forámenes y el 5% un solo foramen, las raíces que presentan tres forámenes alcanzan sólo un 2.9%. La morfología apical externa del ápice guarda relación con el número de forámenes presentes

Tabla 5. Distribución del número de foramen según forma del ápice

		Número de foramen								TOTAL	
		Uno		Dos		Tres		Más de tres			
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
FORMA DE ÁPICE	Redondo	16	25.4	6	9.2	0	0.0	1	12.5	23	16.4
	Oval	23	36.5	19	29.2	1	25.0	2	25.0	45	32.1
	Plano	0	0.0	18	27.7	3	75.0	3	37.5	24	17.1
	En bisel	6	9.5	19	29.2	0	0.0	1	12.5	26	18.6
	En punta	18	28.6	3	4.6	0	0.0	1	12.5	22	15.7
TOTAL		63	100.0	65	100.0	4	100.0	8	100.0	140	100.0

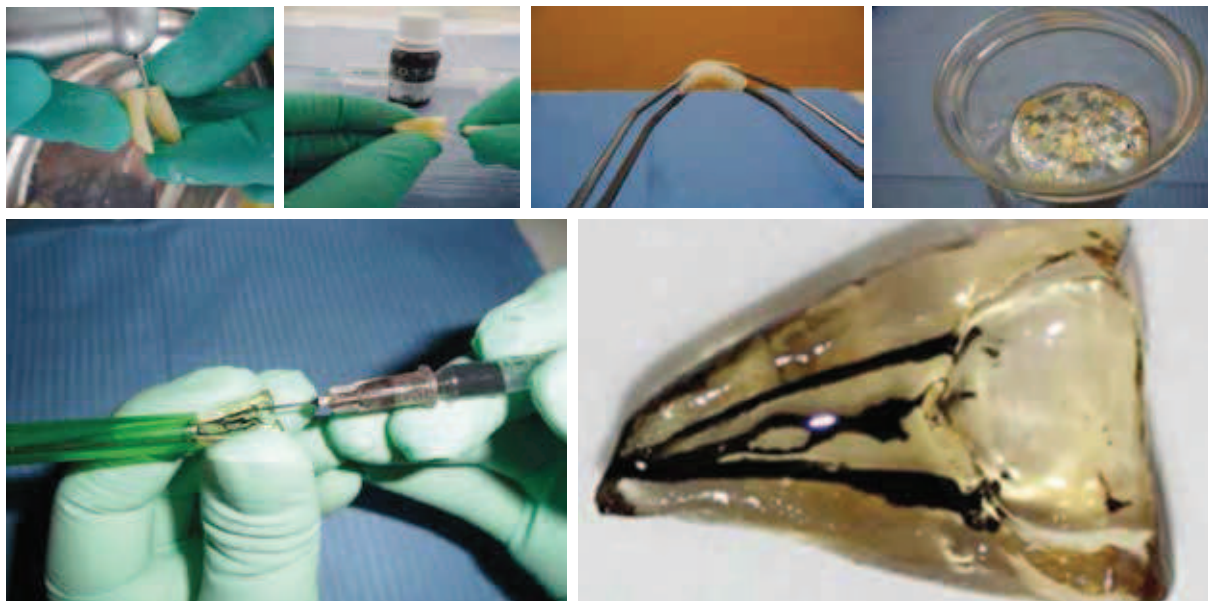


Figura 1. Proceso de diafanización

Fuente: Anatomía interna y frecuencia del tercer conducto en la raíz mesial del primer molar inferior permanente

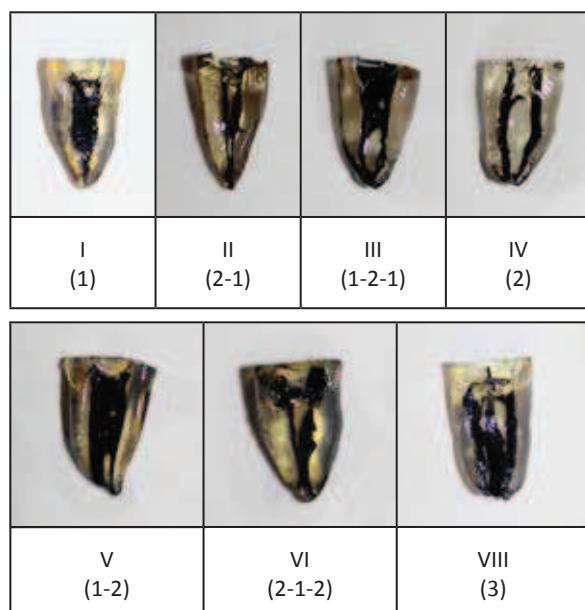


Figura 2. Ejemplares Diafanizados: raíces mesiales de los primeros molares inferiores permanentes según clasificación de Vertucci

Fuente: Anatomía interna y frecuencia del tercer conducto en la raíz mesial del primer molar inferior permanente



Figura 3. Configuración compleja: variantes del sistema de conductos en la raíz mesial del primer molar inferior

Fuente: Anatomía interna y frecuencia del tercer conducto en la raíz mesial del primer molar inferior permanente



Figura 3. Configuración compleja: variantes del sistema de conductos en la raíz mesial del primer molar inferior

Fuente: Anatomía interna y frecuencia del tercer conducto en la raíz mesial del primer molar inferior permanente

Fuente de financiamiento

La investigación ha sido autofinanciada.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Olivares JM, Klein G, Araya M, D'Acuña E. Root Canal System Anatomy of the Mandibular Permanent Incisors An in vitro study, with clinical microscopy. Revista Dental de Chile 2009;100 (1):31-4.
- Pablo ÓVd, Estevez R, Heilborn C, Cohenca N. Anatomía radicular y configuración de conductos del primer molar inferior permanente. Quintessence ODONTOLOGÍA GENERAL 2012;25(9).
- Vieyra JP, Cols y. La diafanización dental, una alternativa por la enseñanza preclínica en endodoncia. Práctica odontológica. septiembre 1993;14(9):9-10
- Wasti F, Shearer AC, Wilson NH. Root canal systems of the mandibular and maxillary first permanent molar teeth of south Asian Pakistanis. Int Endod. 2001;34(4):263-6.

5. Peiris R, al e. Root and canal morphology of permanent mandibular molars in a Sri Lankan population. *Odontology*. 2007;95:16-23.
6. Al-Qudah AA, Awawdeh LA. Root and canal morphology of mandibular first and second molar teeth in the Turkish population. *Int Endod J*. 2009;42:775-84.
7. Chen YC, al. e. The morphologic characteristic of tha disto-lingual roots of mandibular firt molars in a Taiwanese population. *Journal of Endodontics*. 2009;35(5):643-5.
8. Gu Y, Lu Q, Wang H, Ding Y, Ni L. Root canal morphology of permanent three-rooted mandibular first molars--part I: pulp floor and root canal system. *Endodontics*. Jun 2010;36(6):990-4.
9. Von AT. Frecuency and type of canal isthmuses in first molars detected by endoscopic inspection during periradicular surgery. *int Endod J*. 2005;38: 160-8.
10. Ensinas P. Morfología apical de las raíces mesiales de primeros molares inferiores en una población del norte de la República Argentina: un estudio con microscopía electrónica de barrido. *Revista Asociación Odontológica de Argentina*. 2011;99(3):193-200.
11. Morfis A, Sylaras S, Georgopoulou M, Kernan M, Prountzos F. Study of the apices of human permanent teeth with the use of a scanning electron microscope. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1994;77:172-6.
12. Green D. Stereomicroscopic study of 700 root apices of maxillary and mandibular posterior teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1960;13: 728-33.
13. Gulabivala K, Opasanon A, Ng YL, Alavi A. Root and canal morphology of Thai mandibular molars. *int Endod J*. 2002;35:56-62.

Correspondencia: Evelin Jenifer Arohuanca Inquilla

Dirección: Av. Los Cipreces Mza. H7 Lote. 3 C.P. San Antonio, Mariscal Nieto, Moquegua 18001 - Perú

Correo electrónico: evelinjai@gmail.com

Consulte las ediciones anteriores de la Revista
Ciencia y Tecnología para el Desarrollo – UJCM en:

<http://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=25793>

