



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

LOCALIZACIÓN CON Y SIN TECNOLOGÍA AUXILIAR DEL
CONDUCTO MEDIO MESIAL EN PRIMEROS MOLARES
INFERIORES.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

JOSÉ ANTONIO ALMEIDA DÍAZ

TUTORA: Mtra. AMALIA CONCEPCIÓN BALLESTEROS
VIZCARRA

ASESORA: C.D.MIDORI DANIELA KAWAKAMI CAMPOS



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.



Agradecimientos

A mi madre María Guadalupe Díaz Perea.

Por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaste. Mamá gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto te lo debo a ti.

A mis hermanos.

Alejandro, por ser el mejor ejemplo de un hermano mayor
Francisco para que veas en mí un ejemplo a seguir
Gracias por estar conmigo y apoyarme siempre, los amo, esta va por ustedes.

A mi tía María Gloria Díaz Perea.

Por el cariño y apoyo moral que siempre he recibido de ti de verdad gracias.

A mis Familiares.

Tíos, sabiendo que jamás encontraré la forma de agradecer su constante apoyo y confianza, sólo espero que comprendan que mis ideales, esfuerzos y logros han sido también suyos e inspirados en ustedes.

Primos, quiero que sientan que el objetivo alcanzado también es de ustedes y que la fuerza que me ayudo a conseguirlos fue su gran apoyo.

A mis Amigos.

A quienes jamás encontraré la forma de agradecer el cariño, comprensión y apoyo brindado en los momentos buenos y malos de mi vida, hago este triunfo compartido.

Finalmente a los maestros

Por mi excelencia y formación profesional, gracias a su cariño, guía y apoyo. Este presente simboliza mi gratitud por toda la responsabilidad e invaluable ayuda que siempre me han proporcionado.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. MARCO TEÒRICO	8
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
4. JUSTIFICACIÓN.....	16
5. HIPÓTESIS.....	17
5.1 Hipòtesis de trabajo.....	17
5.2 Hipòtesis nula.....	17
6. OBJETIVOS.....	18
6.1 Objetivo General	18
6.2 Objetivo Específico.....	18
7. METODOLOGÍA	19
7.1 Tipo de Estudio	19
7.2 Criterios de Inclusión	19
7.3 Criterios de Exclusión.....	19
7.4 Variables	19
7.4.1 Variable Dependiente	19
7.4.2 Variable Independiente	19



7.5 MATERIAL Y MÉTODO	20
7.5.1 Material y Equipo	20
7.6 MÉTODO.....	21
7.6.1 Selección de Especímenes.....	21
7.6.2 Grupo 1 Inspección Clínica.....	21
7.6.3 Grupo 2 Exploración con Microscopio Electrónico.....	22
7.6.4 Grupo 3 Exploración con puntas de ultrasonido y microscopio electrónico	23
7.6.5 Diafanización	25
7.6.6 Observación a microscopio.....	25
7.6.7 Fotografías de las muestras	25
7.6.7.1 Grupo 1	25
7.6.7.2 Grupo 2.....	27
7.6.7.2 Grupo 3.....	29
8. RESULTADOS.....	31
8.1 Resultados de la inspección clínica.....	31
8.2 Resultados Inspección Microscopio Electrónico	32



8.3 Resultados de la inspección mediante microscopio electrónico y puntas de ultrasonido	37
8.4 Resultados de los órganos dentarios diafanizados.....	42
9. DISCUSIÓN.....	43
10 CONCLUSIONES	49
11. BIBLIOGRAFÍA	50



1. INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo los investigadores han dejado claro que encontrar un conducto cónico y con un solo foramen apical es la excepción en vez de la regla; los conductos radiculares la mayoría de las veces presentan múltiples orificios, deltas apicales, conductos accesorios y otras variaciones anatómicas.

Es importante el conocer la anatomía radicular de los órganos dentarios que van a ser tratados sobre todo los que presentan múltiples conductos ya que ostentan un reto por la complejidad anatómica que presentan.

Uno de estos retos lo representa el primer molar mandibular ya que mayoritariamente presenta tres conductos: 2 conductos mesiales y 1 distal, pero en algunas ocasiones puede presentar diferentes anatomías radiculares como un segundo conducto en la raíz distal, o la presencia de un istmo en la raíz mesial; así como un tercer conducto el cual se denomina conducto medio mesial (CMM) y puede terminar en su propio foramen o confluir hacia los otros conductos.

La localización del CMM depende en gran medida de la experiencia y habilidades del odontólogo, aunque se puede auxiliar de diferentes métodos auxiliares para su localización, por ejemplo, la implementación del microscopio electrónico para uso clínico así como la utilización del ultrasonido en endodoncia con sus respectivas puntas.

Estas tecnologías auxiliares nos facilitan el trabajo ya que por medio del microscopio electrónico podemos observar estructuras que a simple vista no son perceptibles, así como el uso de puntas de ultrasonido que nos ayudan removiendo cualquier interferencia que nos impida una buena visión de la entrada de los conductos radiculares.

Esta investigación tiene como propósito comparar que método auxiliar favorece la localización del CMM, por medio de un estudio experimental



en primeros molares inferiores extraídos, los cuales se analizarán mediante inspección clínica, bajo microscopio electrónico, y con la ayuda de una punta de ultrasonido y microscopio electrónico.



2. Marco teórico

El primer molar inferior ostenta un reto para el odontólogo ya que presenta un gran número de anastomosis a nivel apical principalmente en los últimos 5 mm¹.

La reciente influencia de tecnologías en la terapia endodóncica se enfoca en la calidad del tratamiento de conductos. Un claro ejemplo es el uso del microscopio electrónico en endodoncia para la localización de conductos particularmente en órganos dentarios que presentan conductos extras².

Varias publicaciones han descrito variaciones en la configuración habitual de los molares inferiores. La configuración en C, descrita en segundos molares inferiores³ y en menor medida en primeros molares por varios autores, la presencia de tres conductos distales⁴ y tres conductos mesiales⁵⁻⁸. Existe la posibilidad de una tercera raíz en el primer molar inferior entre la población mongoloide del 5% al 40% y en la población europea, cuya frecuencia oscila entre el 3.4 - 4.2%^{12 24 25}.

El primer molar mandibular presenta mayoritariamente un conducto en la raíz distal y 2 conductos en la raíz mesial^{5 89} con un istmo entre ellas¹⁰⁻¹⁴.

También se ha detectado la presencia de un tercer conducto entre el conducto mesio vestibular y mesio lingual que recibe el nombre de conducto medio mesial (CMM), con una prevalencia del 0 al 18%^{5 9 10 15-20}, la discrepancia entre cada investigación es debido a factores como etnia²¹, edad²² y sexo²³.

Dentro de las clasificaciones de las trayectorias del sistema de conductos podemos encontrar que investigadores como Vertucci y Weine las clasifican de la siguiente manera:

Clasificación de Weine²⁴

Weine propone cuatro tipos para describir la configuración de los conductos radiculares principales en los molares superiores (Fig. 1):

- Tipo I: un conducto único desde el orificio de entrada hasta el ápice.
- Tipo II: dos orificios que convergen en un conducto en el foramen apical

Tipo III: dos orificios de entrada en la cámara pulpar y dos conductos separados desde origen hasta el ápice.

- Tipo IV: un orificio de entrada en la cámara pulpar para luego divergir en dos conductos separados con foramen apical independiente.

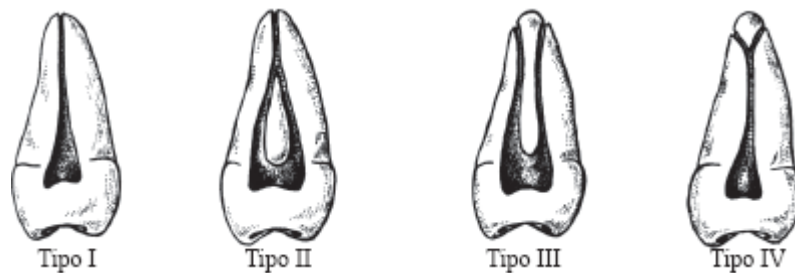


Fig. 1. Clasificación de Weine (Las configuraciones tipo II y III representan casi el 95% de los casos)

Clasificación de Vertucci (Fig. 2)

- Tipo I: un conducto, un foramen.
- Tipo II: dos conductos que se unen en tercio apical.
- Tipo III: dos conductos que se dividen en dos y se vuelven a unir en uno.
- Tipo IV: dos conductos separados durante todo el camino hasta el ápice.
- Tipo V: un conducto que se divide cerca de ápice.

- Tipo VI: dos conductos que se unen en la raíz y que se dividen otra vez en el ápice.
- Tipo VII: un conducto que se divide, se reúne y finalmente sale con dos forámenes.
- Tipo VIII: tres conductos separados en una raíz.

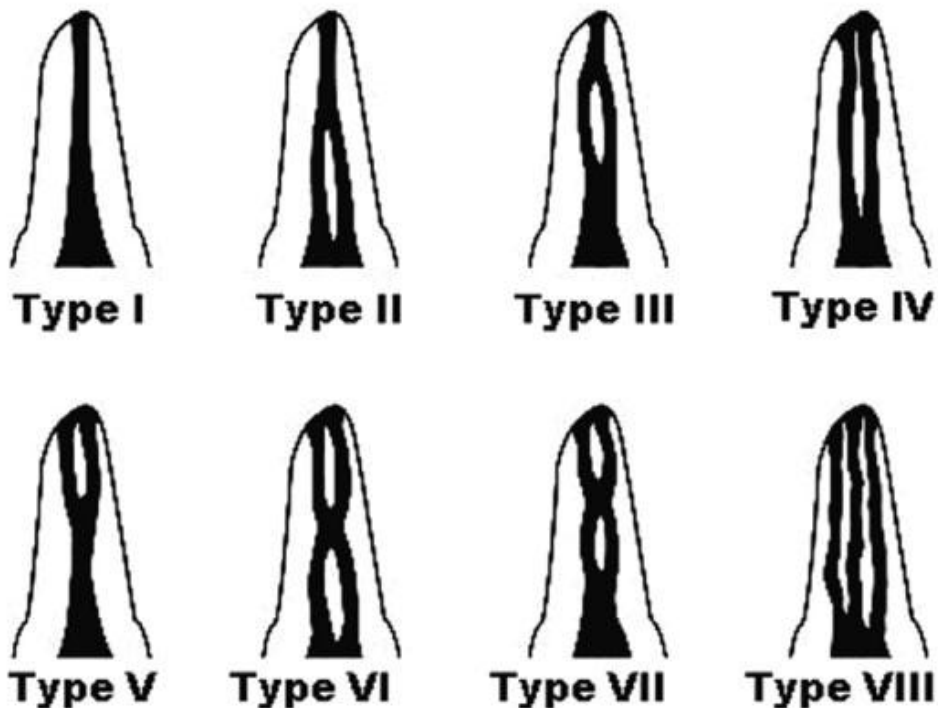


Fig. 2. Clasificación de Vertucci

Pomeranz¹⁰ clasificó al CMM de tres diferentes formas, según cómo se presente:

- a. Independiente, con un orificio en el piso de la cámara y un foramen independiente
- b. Confluente, que posee un orificio independiente y apicalmente se une hacia el conducto mesio vestibular o mesio lingual



c. Aleta, donde es posible pasar libremente un instrumento desde el conducto mesio vestibular hasta el mesio lingual.

Estas últimas dos formas, corresponderían a variaciones anatómicas previamente reportadas como anastomosis transversas⁵²⁸.

La localización del CMM se reporta cercano al conducto mesio lingual y el cual desemboca con el mismo conducto¹⁵ o con el conducto mesiovestibular.¹⁸

Hess por otra parte ya en 1925 decía que “cuando el crecimiento de la raíz no está completo, en la raíz mesial hay solo un conducto amplio que se comprime fuertemente en el medio. En el proceso de formación radicular las dos paredes de la raíz mesial en la zona media, están tan cerca entre sí, que a través del depósito de nuevas capas de dentina, la parte media del conducto se presenta, con pocas excepciones, bloqueada e impenetrable”.

Holtzmann²⁶ postula que la aposición de dentina secundaria durante la maduración dentaria, formaría divisiones verticales dentro del conducto radicular, en este caso un tercer conducto en la raíz mesial de los molares inferiores y Martínez-Berna⁴ indica que el CMM es más estrecho que los otros dos y se relaciona con la edad, es decir se presenta menos en paciente adultos debido a la aposición de dentina²⁷.

Weine²⁸ describe el retratamiento de un primer molar mandibular con tres conductos en la raíz mesial, dos de los cuales se unían. Fabra-Campos²⁷, de un total de 145 molares tratados encontró cuatro molares con cinco conductos, tres en la raíz mesial y dos en la distal. En ninguno de estos cuatro, el CMM, presentó un foramen individual y en tres casos se unió el CMM con el conducto mesio vestibular y en uno con el mesio lingual. La presencia de tres conductos independientes en la raíz mesial fue descrita por Pomeranz¹⁰ y Beatty & Krell²⁹, quienes describieron un primer y



segundo molar mandibular con tres conductos independientes en la raíz mesial.

Varios estudios afirman que los primeros molares mandibulares presentan un tercer conducto en la raíz mesial (Tabla 1)

Clinical Research

TABLE 1. Summary of Studies on the Prevalence of Accessory Mesial Canals in Mandibular Molars

Study	Methodology	Number of molars (n)		Mesial accessory canals (%n)	
		First	Second	First	Second
Skidmore & Bjorndal, 1971	Plastic casts	45	40	0	0
Pineda & Kuttler, 1972	Radiography	300	300	0	0
Pomeranz et al, 1981	Clinical	61	39	11.4	12.8
Martinez-Berna, 1983	Clinical	1,418	944	1.3	0.2
Vertucci, 1984	Clearing	100	100	1	0
Fabra-Campos, 1985	Clinical	145	0	2.7	—
Fabra-Campos, 1989	Clinical	760	0	2.6	—
Goel, 1991	Clinical	60	0	15	—
Caliskan et al, 1995	Clearing	100	100	3.4	1.9
de Carvalho & Zuolo, 2000	Extracted teeth	93	111	17.2	4.5
Gulabivala et al, 2001	Clearing	139	134	7.1	0
Gulabivala et al, 2002	Clearing	118	60	5.9	1.7
Sert & Bayirli, 2004	Clearing	200	200	1.5	0
Ahmed et al, 2007	Clearing	100	100	4	0
Navarro et al, 2007	Micro-CT	27	0	14.8	—
	Scanning electron microscope	25	0	12	—

Tabla 1. Estudios realizados sobre la prevalencia de CMM en molares mandibulares²

Por otra parte las hipótesis indican que el espacio entre los conductos mesio vestibular y mesio lingual es un istmo el cual puede ser limpiado y conformado.^{18.}

El istmo en una banda estrecha de comunicación entre dos conductos radiculares que contiene tejido pulpar³³. Tanto el tratamiento de conductos convencional, como la cirugía periapical presentan un reto ya que la limpieza y conformación del sistema de conductos puede presentar un fracaso.

El istmo se localiza entre un 54% y un 83% con una mayor frecuencia entre los 4 y 6 mm desde el foramen apical¹⁸³⁴ y tiene como características presentar interconductos⁹, anastomosis^{5 12} o comunicación intraconducto¹².

La prevalencia y el tipo de istmo se puede identificar mediante la inspección endoscópica durante la cirugía periapical ya que Von Arx en un estudio de 52 raíces mesiales de molares mandibulares encontró un conducto sin istmo en 3 molares (6%), dos conductos sin istmo en (6%) y dos conductos con istmo en (43 %)

De acuerdo con Karapinar- Kazandag² y col., así como Mortman y Ahn³³ sugieren que el CMM no es actualmente un conducto si no un istmo que puede ser explorado, limpiado y conformado. (Fig. 45)

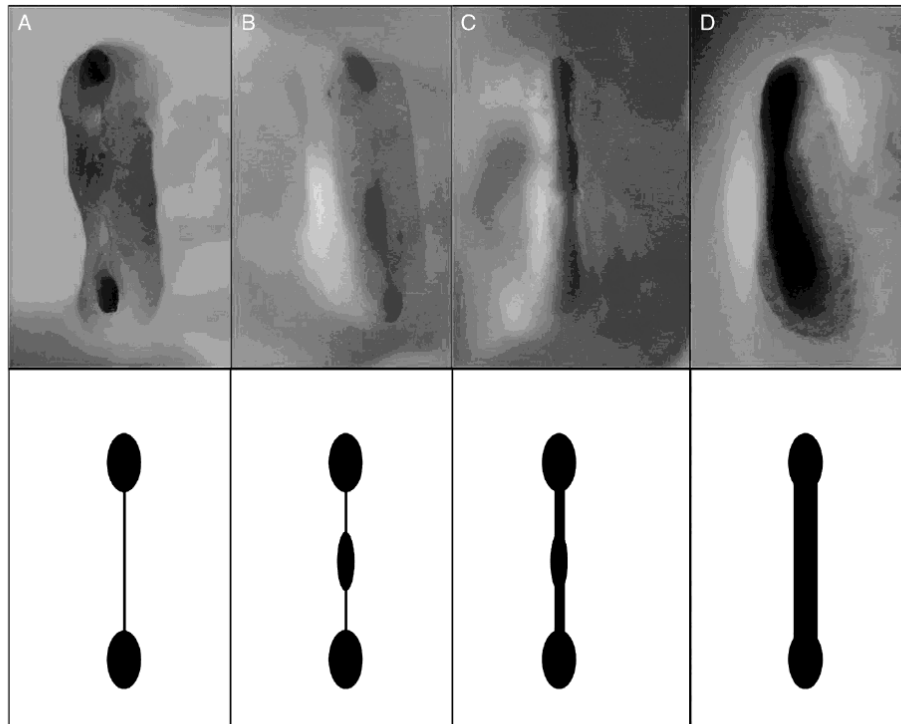


Figure 2. Photographs and a schematic representation of the subpulpal groove observed in mandibular molars with (A) two canals, (B and C) three canals, and (D) an open isthmus.

Fig. 45 Representación del istmo pulpar que puede ser encontrado en los molares inferiores²

Existe un gran interés en evaluar los mejores métodos para la localización del CMM en el primer molar inferior permanente, a pesar de eso no todos los métodos de diagnóstico son aceptables para la localización del mismo.



La inspección clínica y la toma de radiografías son métodos tradicionales utilizados para la identificación de los conductos radiculares, a pesar de eso dependen completamente del conocimiento y las habilidades del odontólogo, así como una adecuada técnica de angulación y revelado.

El uso del microscopio electrónico favorece, en zonas estrechas, la posibilidad de encontrar como único método conductos radiculares que por medio de la inspección clínica no se podrían encontrar, al igual que la implementación de ultrasonido para la remoción específica de dentina para la localización de conductos.

El implemento de estas tecnologías aumentó el número de artículos referentes a tratamientos de conductos deficientes por la falta de localización del conducto medio mesial ya que no es visible sin la ayuda de magnificaciones la mayoría de las veces.

La efectividad de microscopio electrónico así como el uso de lentes de magnificación ha sido comparado para la localización del CMM incluido la frecuencia, y habilidad para la exploración¹.



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tratamiento de conductos requiere la completa limpieza y desinfección de los conductos radiculares así como una obturación hermética y tridimensional.

El primer molar inferior permanente representa un reto ya que es uno de los primeros dientes en erupcionar y por lo consiguiente uno de los primeros en presentar procesos cariosos, y como consecuencia en algunos casos la necesidad de tratamiento de conductos.

Para lograr el éxito en el tratamiento de conductos es necesario conocer la compleja anatomía del sistema de conductos radiculares.

Estos órganos dentarios presentan la mayoría de las veces dos raíces con una distribución de conductos radiculares de 2 conductos mesiales y uno o dos conductos distales

La raíz mesial llega a presentar un tercer conducto: CMM, el cual si el odontólogo no llega a limpiar y conformar correctamente, el tratamiento de conductos podría fracasar.

La mayoría de las veces la localización del CMM se debe a la falta de conocimientos al respecto o por no tener un buen método de diagnóstico para su localización.

Esto nos conlleva a preguntarnos lo siguiente:

¿Qué tecnología auxiliar nos ofrece una mejor localización del CMM, la inspección clínica, el uso del microscopio electrónico, el uso de puntas de ultrasonido y microscopio electrónico?



4. JUSTIFICACIÓN

Por medio de esta investigación podremos comprobar con que método de diagnóstico es más eficiente la localización del conducto mediomesial en primeros molares inferiores mediante el uso de tecnologías auxiliares como: microscopio electrónico, puntas de ultrasonido, análisis clínico del acceso coronal.



5. HIPÓTESIS

5.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO

Los primeros molares inferiores pueden presentar el conducto medio mesial, su localización es más eficiente mediante el uso de tecnología auxiliar.

5.2 HIPÓTESIS NULA

Los primeros molares pueden presentar un tercer conducto en la raíz mesial, pero su localización no puede ser llevada a cabo pese a la tecnología auxiliar.



6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Comprobar cual método auxiliar de localización de conductos es más eficiente para la localización del conducto medio mesial de los primeros molares mandibulares.

6.2 OBJETIVO ESPECIFICO

Observar y determinar la cantidad de conductos medio mesiales localizados *in vitro* mediante el uso de diferentes métodos auxiliares de localización de conductos, el uso de puntas de ultrasonido más microscopio electrónico, microscopio electrónico e inspección clínica del acceso coronal a simple vista.



7. METODOLOGÍA

7.1 TIPO DE ESTUDIO

Transversal y Experimental

7.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Primeros molares inferiores
- Formación completa de la raíz
- Los datos como edad, género y raza no son considerados

7.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Molares con tratamiento de conductos previos
- Molares con calcificaciones
- Molares que presenten resorciones internas

7.4 VARIABLE

7.4.1 VARIABLE DEPENDIENTE

Localización del conducto medio mesial

7.4.2 VARIABLE INDEPENDIENTE

- Métodos auxiliares de localización de conductos
 - ✓ Inspección clínica de la acceso coronal
 - ✓ Microscopio electrónico
 - ✓ Microscopio electrónico y puntas de ultrasonido



7.5 MATERIAL Y MÉTODO

7.5.1 Material y Equipo

- Limas tipo K Flexofile # 8 (Dentsply maillefer®)
- Limas tipo K Flexofile # 10 (Dentsply maillefer®)
- Limas tipo K Flexofile # 15 (Dentsply maillefer®)
- Jeringa de irrigación (Ultradent®)
- Aguja para irrigar Navi-tips amarilla (Ultradent®)
- Hipoclorito de sodio (Clorox®)
- Pieza de alta velocidad (WH®)
- Fresas de bola de carburo del número 4,6
- Fresas Endo Z (Maillefer®)
- DG 16 (Hu- Friedy®)
- Cucharilla 33L (Hu- Friedy®)
- Radiografías(Kodak®)
- Ganchos para revelar
- Microscopio electrónico (Carl- Zeiss®)
- Punta de ultrasonido con punta diamantada E3D (NSK®)
- Ultrasonido (NSK®)
- Algodón
- Campos de papel
- Guantes, cubrebocas, lentes de protección



7.6 MÉTODO

7.6.1 Selección de Especímenes

Se seleccionaron 30 primeros molares inferiores extraídos que cumplieran con los criterios de inclusión ya descritos.

Los dientes se colocaron en hipoclorito de sodio al 2.5 % para disolver el tejido remanente, y posterior a ello se colocaron en solución fisiológica para mantenerlos hidratados hasta el momento de su utilización.

Se seleccionaran aleatoriamente 10 molares para cada grupo, dividiéndolos en:

- Grupo 1 Inspección clínica
- Grupo 2 Inspección mediante el uso del microscopio electrónico
- Grupo 3 Inspección mediante la ayuda de puntas de ultrasonido y microscopio electrónico

7.6.2 Grupo 1 Inspección Clínica

Se procedió a realizar el acceso coronal a 10 ejemplares, con la ayuda de fresas de bola de carburo del número 4 y 6, así como el uso de fresas endo Z para mejorar el acceso, se optimizó la visibilidad mediante irrigación con hipoclorito de sodio al 2.5% en la cámara pulpar.

El objetivo fue determinar a simple vista con ayuda del DG 16 y limas de calibre # 10 introduciéndolas en el istmo mesial buscando cualquier punto donde se quedara atascado el DG 16 buscando permeabilizar el CMM.

7.6.3 Grupo 2 Exploración con Microscopio Electrónico

Se les realizó el acceso coronal de la misma forma que el grupo 1.

Los especímenes fueron observados bajo el microscopio electrónico a diferentes magnificaciones (0.4x, 2x, 4x) y fueron tomadas fotografías (Fig. 3-6) de la cámara pulpar para evidenciar la entrada de los conductos y se utilizaron los mismos criterios conforme la inspección clínica.



Fig. 3. Magnificación de órgano dentario 0.4x

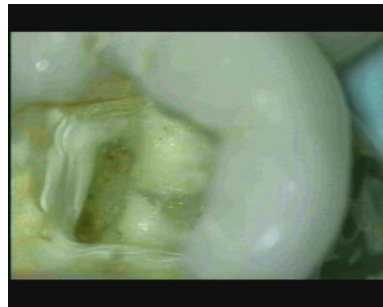


Fig. 4. Aspecto de la cámara pulpar bajo magnificación de 4x

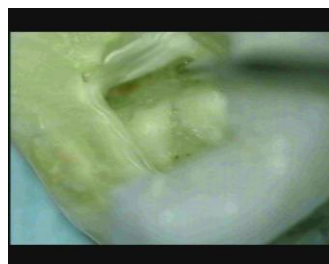


Fig. 5. Localización de la entrada de los conductos con ayuda del DG 16

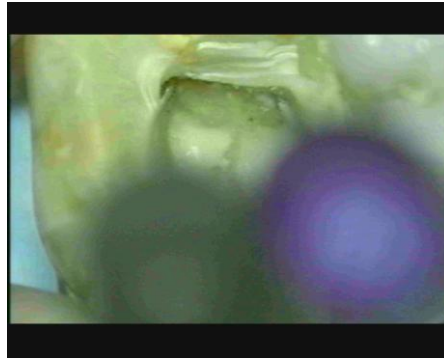


Fig. 6. Localización de los conductos mesiovestibular y mediolingual con lima 10# y 8#

7.6.4 Grupo 3 Exploración con puntas de ultrasonido y microscopio electrónico

Los 10 órganos dentarios se sometieron a los mismos criterios de la inspección clínica y observación bajo microscopía (acceso coronal y perspectiva del istmo mesial) pero se utilizó una punta de ultrasonido de punta diamantada para eliminar todo el exceso de dentina que pueda obstruir la localización del CMM así como para facilitar su localización, se procedió de nuevo a localizar el CMM una vez eliminadas las interferencias. (Fig. 7-11)



Fig. 7. Magnificación de 0.4x de primer molar inferior



Fig. 8. Fotografía de utilización de puntas de ultrasonido en la cámara pulpar



Fig. 9. Fotografía del aspecto de la cámara pulpar con una magnificación de 4x



Fig.10. Fotografía de la cámara pulpar después de haber utilizado las puntas de ultrasonido



Fig.11. Localización de los conductos mesio vestibular y mesio lingual

7.6.5 Diafanización

Los 30 especímenes son sometidos a una transparentación siguiendo la técnica descrita por el doctor Robertson en el artículo A clearing technique for the study of root canal systems. Journal of Endodontics, Vol 6, No. 1 January 1980.

7.6.6 Observación a microscopio

Se examinaron las muestras diafanizadas con el microscopio electrónico, con un aumento de 0.4x para determinar si dentro de los grupos algún molar inferior presenta el CMM.

7.6.7 Fotografías de las muestras

Las siguientes fotografías muestran los molares inferiores de cada grupo

7.6.7.1 Grupo 1



Fig. 12. Molar inferior diafanizado (Clasificación tipo IV según Vertucci)



Fig. 13. Molar inferior diafanizado (Clasificación tipo IV según Vertucci)



Interconductor

Fig. 14. Molar inferior diafanizado (Clasificación tipo IV según Vertucci con presencia de un interconductor)

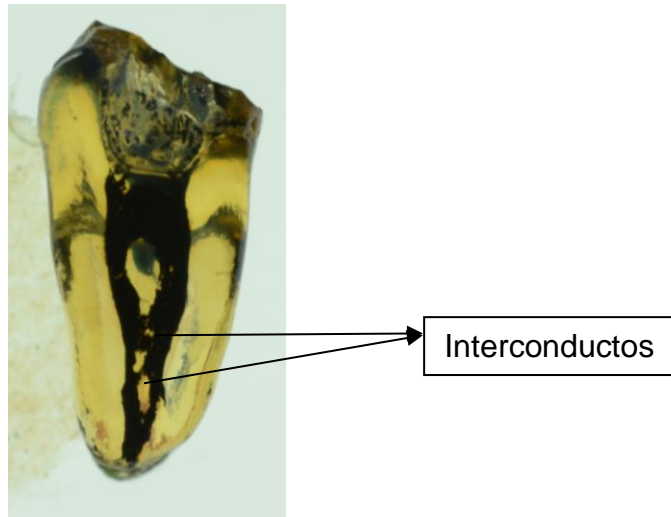


Fig. 15. Molar inferior diafanizado (Clasificación tipo IV según Vertucci con la presencia de 2 interconductos)

7.6.7.2 Grupo 2

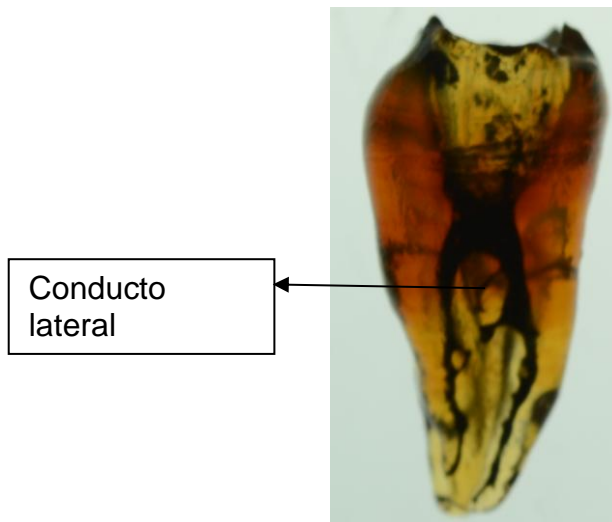


Fig. 16. Molar inferior diafanizado (Clasificación tipo III según Vertucci y con presencia de un conducto lateral)



Fig. 17. Molar inferior diafanizado (Clasificación tipo III según Vertucci)

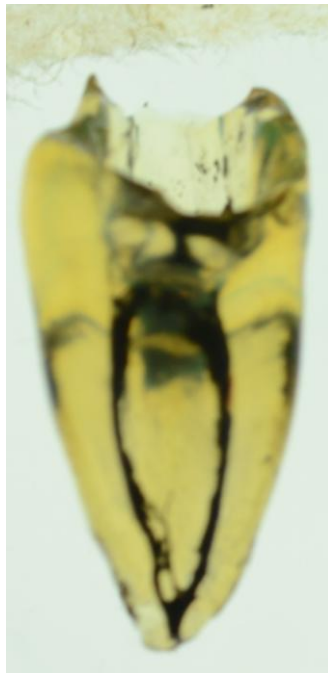


Fig. 18. Molar inferior diafanizado (Clasificación tipo III según Vertucci)

7.6.7.2 Grupo 3



Fig. 19. Molar inferior diafanizado (Clasificación tipo I según Vertucci)

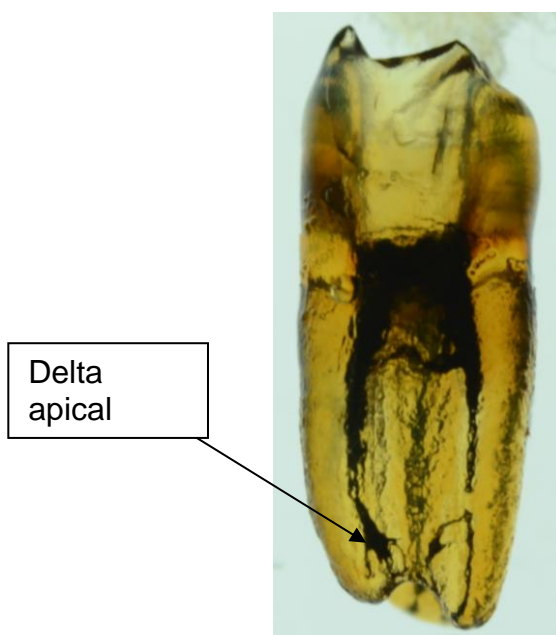


Fig. 20. Molar inferior diafanizado (Clasificación tipo III según Vertucci con presencia de un delta apical en la raíz lingual)



Fig. 21. Molar mandibular diafanizado (Clasificación tipo IV según Vertucci)

8. RESULTADOS

En el grupo 1 de inspección clínica no se encontraron CMM, mientras que en el grupo 2 de microscopio electrónico se localizaron 2 CMM, en el grupo 3 de microscopio electrónico y puntas de ultrasonido para eliminar las interferencias que obstruían tanto la visión como la entrada del CMM se localizaron en tres molares inferiores los CMM.

La tabla 2 resume los resultados obtenidos de los tres métodos propuestos para la localización de CMM.

MÉTODO DE DIAGNÓSTICO	NÚMERO DE CONDUCTO MEDIO MESIAL ENCONTRADOS	PORCENTAJE
Inspección clínica	0	0
Microscopio Electrónico	2	20%
Microscopio Electrónico más ultrasonido	3	30%

Tabla 2.- Evaluación de los métodos de localización

8.1 Resultados de la inspección clínica

Al realizar los accesos coronales de los 10 órganos dentarios se exploró el istmo mesial mediante el DG 16 y en todos los casos solo se localizaron los conductos mesio vestibulares y mesio linguales (Tabla 3).



Inspección Clínica	Presenta conducto medio mesial	No presenta conducto medio mesial
OD 1		✓
OD 2		✓
OD 3		✓
OD 4		✓
OD 5		✓
OD 6		✓
OD 7		✓
OD 8		✓
OD 9		✓
OD 10		✓

Tabla 3. Resultados de la inspección clínica

8.2 Resultados Inspección Microscopio Electrónico

Los resultados obtenidos sobre la localización en los 10 especímenes sobre el CMM se describen en la tabla 4.

Inspección mediante microscopio electrónico	Presenta conducto medio mesial	No presenta conducto medio mesial
OD 1		✓
OD 2	✓	
OD 3		✓
OD 4		✓
OD 5	✓	
OD 6		✓
OD 7		✓
OD 8		✓
OD 9		✓
OD 10		✓

Tabla 4. Resultados de localización de CMM

Bajo la observación del microscopio electrónico se obtuvieron dos molares mandibulares con CMM (Fig. 22-29) fueron permeabilizados con limas 8# y 10# y se les tomó una radiografía periapical para evaluar la dirección del CMM: en los cuales ambos se unían al conducto mesio lingual, pero se unían en diferentes porciones; uno a nivel del tercio medio y el otro conducto a nivel apical (Tabla 5).

Variable	Frecuencia	Frecuencia relativa	Variable	Frecuencia	Frecuencia relativa
Localización de CMM	(N)	(%)	Terminopical del	(N)	(%)
Cercano a MV	0	0	CMM Tercio cervical	0	0
Cercano a ML	2	100	Tercio medio	1	50%
Entre MV y ML	0	0	Tercio apical	1	50%
Total	2	100		2	100%

Tabla 5. Resultados de Microscopio Electrónico



Fig. 22. Especimen 1 con 3 conductos en la raíz mesial (Mesio vestibular, medio mesial, mesio lingual)



Fig. 23. Localización de la entrada de los conductos mediante DG 16

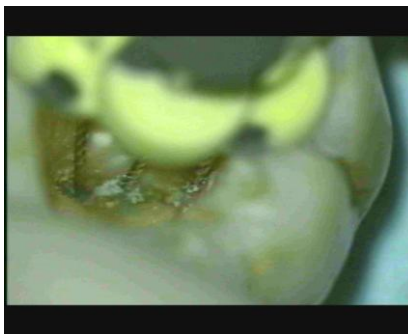


Fig. 24. Permeabilización de los conductos con lima 10# y 8#

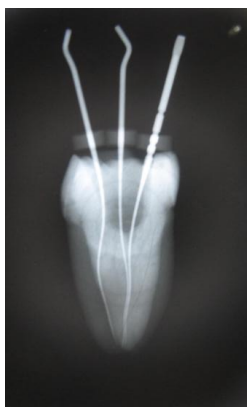


Fig. 25. Radiografía periapical del molar con tres conductos en la raíz mesial



Fig. 26. Espécimen 2 con 3 conductos en la raíz mesial (Mesio vestibular, medio mesial, mesio lingual)

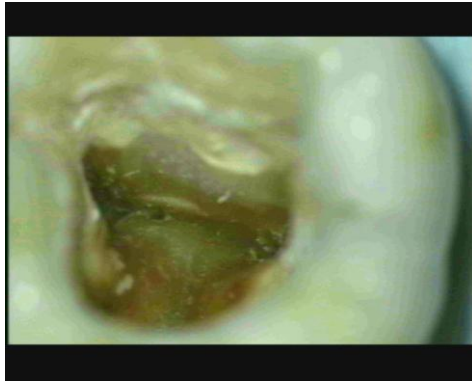


Fig. 27. Fotografía del aspecto de la cámara pulpar con una magnificación de 4x



Fig.28. Permeabilización de los 3 conductos con limas 10#

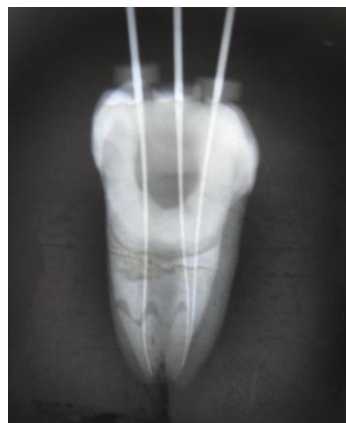


Fig.29.Radiografía periapical con tres conductos en la raíz mesial

8.3 Resultados de la inspección mediante microscopio electrónico y puntas de ultrasonido

Los resultados obtenidos mediante el microscopio electrónico mas la ayuda con puntas de ultrasonido fueron tres molares con posibles CMM (Tabla 6).

Inspección mediante microscopio electrónico y ultrasonido	Presenta conducto medio mesial	No presenta conducto medio mesial
OD 1		✓
OD 2		✓
OD 3		✓
OD 4	✓	
OD 5		✓
OD 6		✓
OD 7	✓	
OD 8		✓
OD 9	✓	
OD 10		✓

Tabla 6. Resultados de localización de CMM

Se encontraron 3 molares (Fig. 30-40) con CMM fueron permeabilizados con lima 10# y 8# y se procedió a tomar una radiografía periapical para evaluar la dirección del CMM.

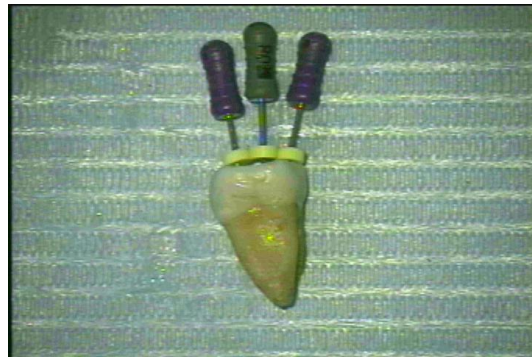


Fig. 30. Espécimen 1 con tres conductos en la raíz mesial

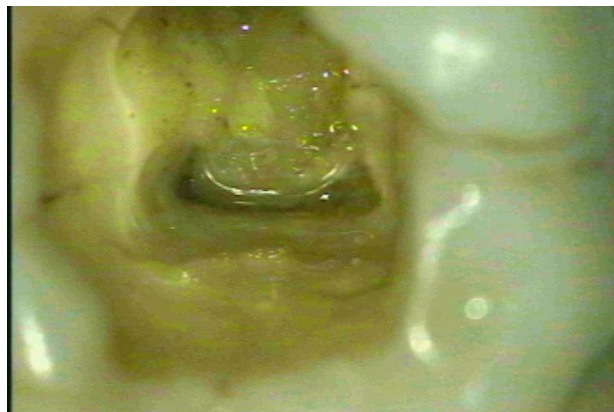


Fig. 31. Aspecto de la cámara pulpar bajo magnificación de 4x

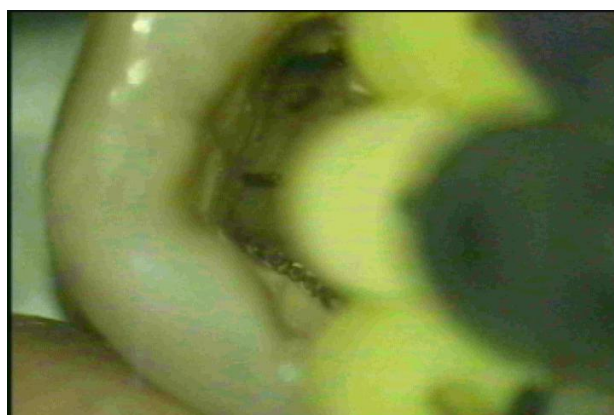


Fig. 32. Permeabilización de los tres conductos mediante lima 10# y lima 8#

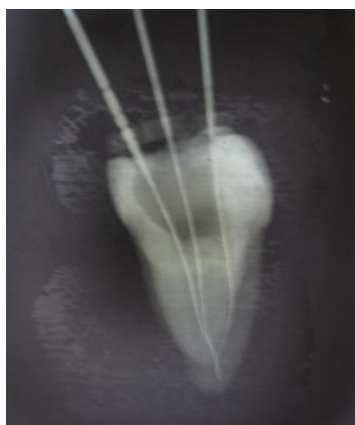


Fig. 33. Radiografía periapical de molar inferior con tres conductos en la raíz mesial



Fig. 34. Aspecto de la cámara pulpar bajo magnificación de 4x del espécimen 2



Fig. 35. Localización de dos conductos en la porción vestibular

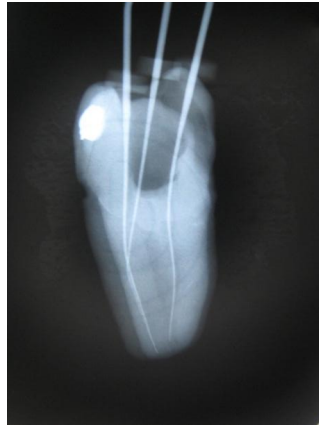


Fig. 36. Radiografía periapical de molar inferior con la presencia de tres conductos

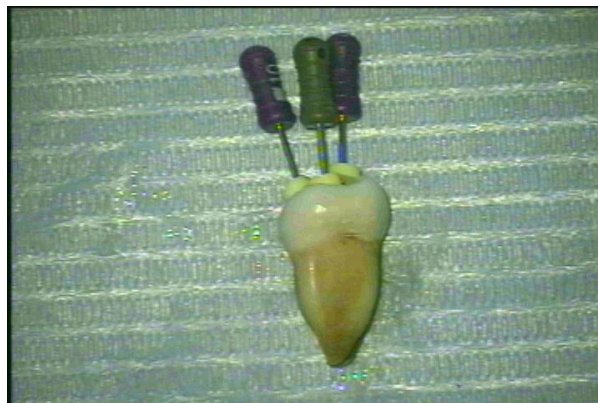


Fig. 37. Espécimen 3 con tres conductos en la raíz mesial



Fig. 38. Aspecto de la cámara pulpar bajo aumento de 4x



Fig. 39. Permeabilización de los tres conductos con limas 10#



Fig. 40. Radiografía periapical de molar inferior con tres conductos en la raíz mesial

La trayectoria del CMM en los tres molares inferiores presenta diferentes disposiciones: dos CMM se dirigen hacia el conducto mesio lingual uniéndose en la porción apical, y un conducto se une al conducto mesio vestibular uniéndose en el tercio medio de la raíz (Tabla 7).



Variable	Frecuencia	Frecuencia relativa	Variable	Frecuencia	Frecuencia relativa
Localización de CMM	(N)	(%)	Termino apical del CMM	(N)	(%)
Cercano a MV	1	33.3%	Tercio cervical	0	0
Cercano a ML	2	66.6%	Tercio medio	1	33.3%
Entre MV y ML	0	0	Tercio apical	2	66.6%
Total	3	100%		3	100%

Tabla 7. Resultados de Microscopio electrónico más ultrasonido

8.4 Resultados de los órganos dentarios diafanizados

Los 6 especímenes donde se aparentemente se encontraba un tercer conducto fueron transparentados, los resultados obtenidos revelan que del grupo 1 ningún espécimen presenta CMM, del grupo 2 el espécimen 1 (Fig. 40) presenta un amplio istmo pero no un tercer conducto, del espécimen 2 (Fig. 41) presenta un la entrada de un tercer conducto pero uniéndose en la porción cervical del conducto mesiol ingual. Del grupo 3 el espécimen 1 (Fig. 42) presenta un CMM pero a diferencia de la toma de la radiografía periapical donde se muestra que se une en la porción apical en realidad el conducto se une en la porción cervical, el espécimen 2 (Fig. 43) ya diafanizado se encuentran los conductos mesio vestibular y mesio lingual pero no es clara la presencia de CMM. En el espécimen 3 (Fig. 44) la técnica de diafanización es deficiente ya que la tinta china no pigmenta la porción apical, pero es visible tres conductos hasta la porción media del trayecto del conducto, pero es el molar donde es más visible la presencia clara de un tercer conducto.

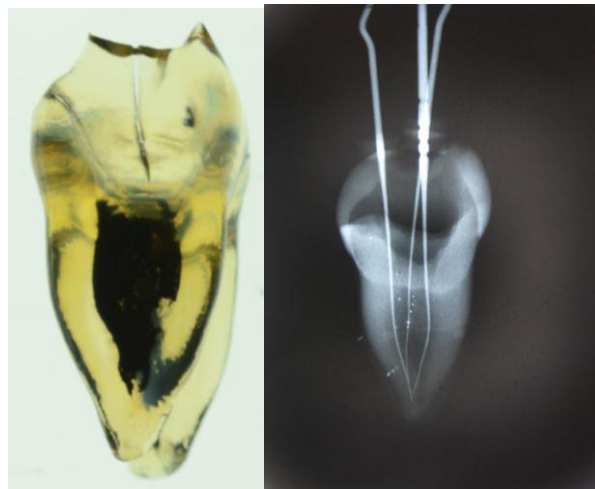


Fig. 40. Espécimen 1 grupo 2 (Clasificación tipo I según Vertucci)

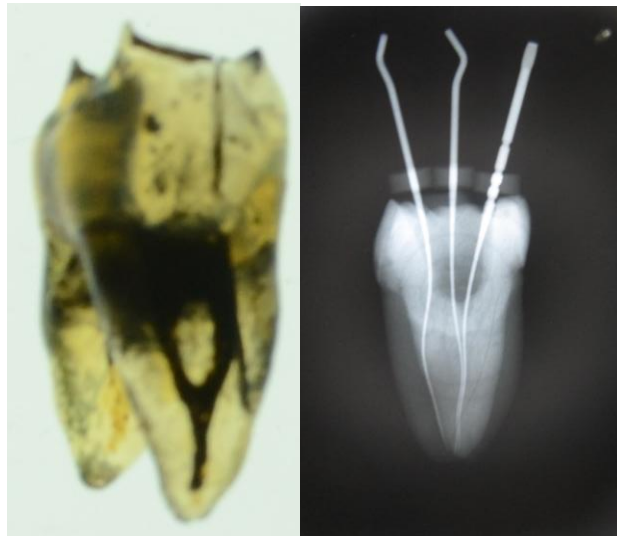


Fig. 41. Espécimen 2 grupo 2 (Clasificación tipo III según Vertucci)

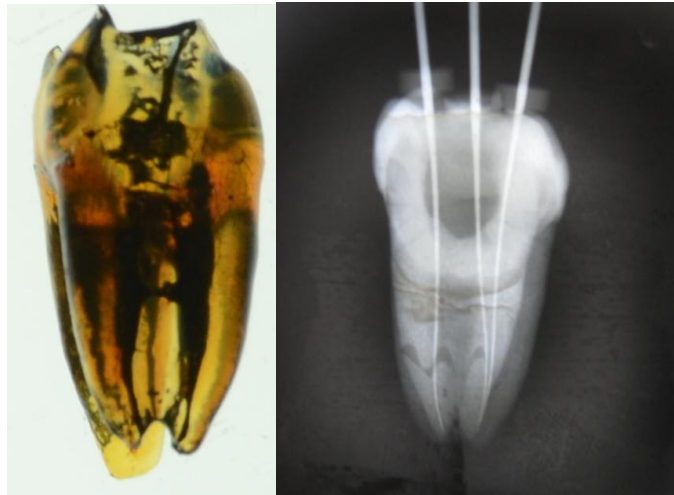


Fig. 42. Espécimen 1 Grupo 3 (Clasificación tipo III según Vertucci)

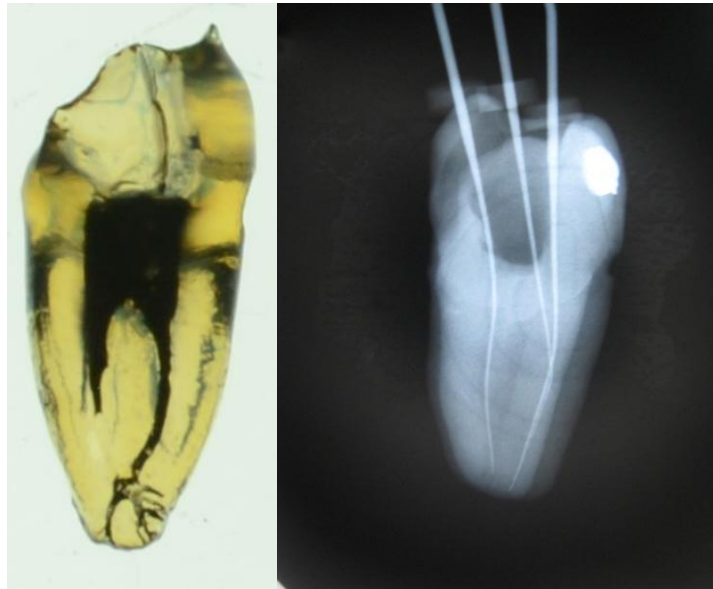


Fig. 43. Espécimen 2 grupo 3 (Clasificación tipo IV según Vertucci)

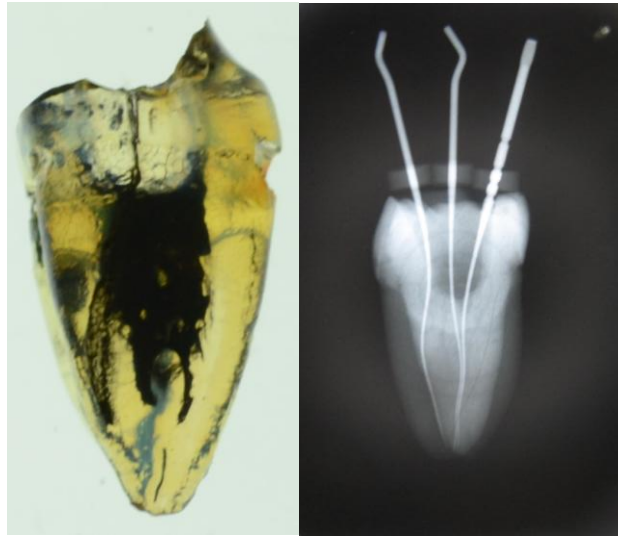


Fig. 44. Espécimen 3 grupo 3 (Clasificación tipo III según Vertucci)



7. Discusión

El objetivo de este estudio fue comparar que auxiliar para la localización de conductos radiculares era más eficiente, se encontró una diferencia significativa entre los diferentes auxiliares, se identificaron 3 conductos mediante la ayuda del microscopio electrónico y puntas de ultrasonido, de los cuales 2 CMM se comunican con el conducto mesio lingual a nivel apical, el conducto restante se une al conducto mesio vestibular a nivel medio de la raíz. Los conductos encontrados mediante microscopio electrónico fueron 2, ambos se unen al conducto mesio lingual pero uno se une en la porción media y otro en la porción apical, todos los conductos encontrados pertenecen a la clasificación confluyente según Pomeranz.

La localización del CMM presenta un reto debido a la complicación clínica de encontrar la entrada del conducto con la inspección clínica, el realizar un buen acceso coronal y con la utilización del microscopio electrónico se vuelve crucial para superar este reto, ayudándonos con puntas de ultrasonido para limpiar el istmo mesial nos facilita el poder encontrar con mayor facilidad el CMM.

Corcoran³¹ y col. reportan que la habilidad de localizar conductos radiculares depende de las habilidades y experiencia del dentista, el presente estudio revela que la inspección clínica es la menos efectiva que el microscopio electrónico o la tomografía computarizada.

En otro estudio Friedman³² menciona que la interpretación de imágenes radiográficas no es tan confiable ya que dependen factores como la angulación o el contraste así como la interpretación del examinador, también hace mención que la localización del CMM mediante radiografías no es un buen método de localización si las radiografías están tomadas en diferentes angulaciones; aun así; las radiografías siempre serán un buen apoyo para la localización de conductos radiculares.



Investigadores como Carvalho y Zuolo¹⁵ han determinado el número de casos con CMM en molares inferiores utilizando examinación clínica y comparándola con el uso de microscopio electrónico para su localización. De Carvalho menciona que con la ayuda del microscopio electrónico la localización del CMM se logra un 17% en primeros molares inferiores y 5% en segundos molares en comparación de un 0% cuando no se utiliza magnificación.¹⁵ En cambio Yoshida³⁰ y cols. compararon el uso de métodos visuales, lentes de magnificación y el microscopio electrónico para la localización de conductos en una muestra de 260 dientes pero ellos no reportan la presencia del CMM. En el presente estudio mediante el uso de microscopio electrónico y ultrasonido fueron encontrados 3 CMM.

La alta prevalencia de conductos accesorios en molares maxilares expone a los odontólogos a realizar un examen minucioso de la cámara pulpar, no obstante con los molares inferiores donde la prevalencia de un conducto mesial es baja pasa desapercibido.

El conducto mesiocentral se origina del istmo mesial que conecta los dos conductos por lo que su detección se vuelve todo un reto

El presente estudio revela el potencial para facilitar la detección y negociación del conducto mediomésial con la ayuda del microscopio electrónico y la ayuda de ultrasonido.

Dentro de las investigaciones realizadas al respecto del conducto mesiocentral Fabra-Campos²⁷ estudió 760 primeros molares inferiores y encontró que 20 (2.6%) presentaban 3 conductos en la raíz mesial, de los cuales en 13 (65%), el tercer conducto se unía con el conducto mesiovestibular y en 6 (30%) el conducto mesiocentral terminaba en mesiolingual y solo en un caso el conducto mesiocentral terminaba su trayecto como un conducto independiente.



Goel³⁴ dentro de su investigación menciona de que la raíz mesial de los molares mandibulares presentan dos forámenes en el 60% de las muestras que recolectaron, 3 conductos en el 6.7% y cuatro en el 3.3%.

Con los datos aportados por las diferentes investigaciones realizadas sobre este tema, es necesario buscar cualquier espacio entre los conductos mesiales donde se pueda permeabilizar la raíz mesial para poder conformar, limpiar y obturar herméticamente este istmo o en su caso un tercer conducto.

Es necesario hacer hincapié que la presencia de un conducto adicional o la presencia de un istmo con especial atención en los últimos mm apicales 3-5mm pueden llevar a un fracaso endodóncico si no se lleva a cabo una buena obturación.



10 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio demuestra que el uso de tecnologías auxiliares como el microscopio electrónico y el uso de ultrasonido ha demostrado la veracidad de la hipótesis de trabajo ya que mejora la detección y negociación de CMM ya que obtenemos una mayor visibilidad y por medio del ultrasonido podemos eliminar cualquier interferencia que nos evite la localización de conductos radiculares más que la utilización de DG 16 y la inspección clínica.

La importancia de localizar y negociar el CMM radica en poder proveer una mayor limpieza, conformación y sellado tridimensional del sistema de conductos, ya que la complejidad anatómica de esta zona promueve la acumulación de restos de tejido necrótico y bacterias que podrán producir el fracaso de nuestro tratamiento.

La reciente frecuencia de reportes de variaciones anatómicas de molares mandibulares enfatiza la necesidad del odontólogo a inspeccionar más cuidadosamente la cavidad pulpar para localizar posibles conductos accesorios.

Conocimientos sobre la morfología dental y sus variaciones, radiografías anguladas, la utilización de microscopio electrónico y el uso de ultrasonido son requisitos indispensables para la localización de conductos extras así obteniendo un mayor porcentaje de éxito en la terapia de tratamiento de conductos.



11. BIBLIOGRAFIA

1. Pereira Soares de Toubes KM, Comparative analysis of accessory mesial canal identification in mandibular first molars by using four different diagnostic methods. J. Endod; 2012 38: 436-441
2. Karapinar-KazandagM,Basrani BR, Friedman S, The operating microscope enhances detection and negotiation of accessory mesial canals in mandibular molar. J. Endod2010; 36: 1289-1294
3. Barnett F. Mandibular Molar with C-Shaped canal Endod Dent Traumatol 1986;2:79-81.
4. Martinez-Berna A, Badanelli P. Mandibular first molars with six root Canals.J.Endod. 1985; 11:348-52
5. Skidmore AE,Bjornal AM. Root canal morphology of the human mandibular first molar.Oral.Surg Oral Med Oral Pathol 1971; 32:778-784
6. Jacobsen EL, Dick K, Bodell R. Mandibular first molars with multiple mesial canals. J Endod 1994 Dec; 20(12):610-3
7. Bond JL, Hartwell GR, Donnelly JC, Portell FR Clinical Management of Middle Mesial Root Canal in mandibular Molars J Endod1988; 14, 312-14.
8. HessW. Zurcher E. The anatomy of the root Canals of the teeth of the permanent and deciduous dentitions.Ney York: William Wood & CO; 1925
9. Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and buccolingualroetngenographic investigation of 7,275 root canals. Oral Surg Oral Med Oral Path 1972; 33: 101-10



10. Pomeranz H, Eidelman D, Goldberg M. Treatment considerations of the middle mesial canal of mandibular first and second molar. *J. Endod* 1981; 7:565-8
11. Vertucci F, Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg*;1984 58: 589-599
12. Gulabivala K, Aung TH, Alavi A. et al. Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *IntEndod J* 2001; 34: 359-70
13. Mannocci F, Peru M, SheriffM, et al. The isthmuses of the mesial root of mandibular molars: a micro-computed tomographic study. *IntEndod J* 2005; 38: 553- 6
14. von Arx T, Frecuency and type of canal isthmuses in first molars detected by endoscopic inspection during periradicular surgery. *IntEndod J* 2005; 38:160-8
15. de Carvalho MC, Zuolo ML..Orifice locating with a microscope.*J Endod.* 2000; 26: 532-534
- 16.Martinez-Berna A, Badanelli P. InvestigacionClinica de molares inferiores con cinco conductos. *Boletin de Informacion Dental* 1983; 43:27-41
17. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent theeth.*Oral.Surg Oral Med Oral Pathol* 1984; 58: 589-99
18. Fabra-Campos H, Unusual root anatomy of mandibular first molars. *J Endod*; 1985 11: 568-572
19. Fabra-Campos H. Three canals in the mesial root of mandibular first permanent molars: a clinical study.*IntEndod J* 1989;22:39-43



20. Navarro LF, Luzi A, Garcia AA, et al. Third canal in the mesial root of permanent mandibular first molars, review of the literature and presentation of 3 clinical reports and two in vitro studies. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2007; 12: E605-9
21. Vertucci F. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endodon topics* 2005; 10: 3-10
22. Peiris HR, Pitakotuwage TN, Takahashi M, et al. Root canal morphology of mandibular permanent molars at different ages. *Inter Endod J*; 2008: 41 828-835
23. Sert S, Bayirli GS. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. *J Endod* 2007;40: 766-71
24. Ferraz JA, Pecora JD. Three-rooted mandibular molars in patients of Mongolian, Caucasian and Negro origin. *Braz Dent J*. 1993; 3:113-7
25. Curzon ME. Three-rooted mandibular permanent molars in English Caucasians *J dent Res*, 1973 Jan-Feb;52:181
26. Holtzmann L. Root canal treatment of a mandibular first molar with three mesial root canals, *International Endodontic Journal* 1997;30, 422-423.
27. Fabra-Campos H. Three canals in the mesial root of mandibular first permanent molars: a clinical study. *IntEndod J*. 1989 Jan;22(1):39-43
28. Weine FS. Case report: three canals in the mesial root of a mandibular first molar *J Endod*. 1982 Nov;8(11):517-20
29. Beatty RG, Krell K. Mandibular molars with five canals: Report of two cases *J Am Dent Assoc* 1987;114:802-4.



30. Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H, Detection rate of root canal orifices with a microscope. J Endod. 2002; 28: 452-453
31. Corcoran J. Apicella MJ, Mines P. The effect of operator experience in locating additional canals in maxillary molars. J Endod 2007; 33: 15-7
32. Friedman S. Prognosis of initial endodontic therapy. Endodontic Topics 2002;2 :59-88
33. Mortman RE, Ahn S. Mandibular first molars with three mesial canals. Gen Dent 2003; 51:549-51
34. Goel NK, Gill KS, Taneja JR. Study of root canals configuration in mandibular first permanent molars. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 1991 Mar; 8: 12-4
35. Weine FS, Healey HJ, Gerstein H, Evanson L. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1969;28(3):419-25

Bibliografía de Imágenes

Figura 1 y 2

<http://gsdl.bvs.sld.cu/greenstone/collect/estomato/index/assoc/HASHa322.dir/fig2.33.png>