



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



**LOCALIZACIÓN DEL CONDUCTO MESIOVESTIBULAR 2
(MV2) EN SEGUNDOS MOLARES SUPERIORES MEDIANTE
EL ANÁLISIS DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ
DE CONO (CBCT)**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
CIRUJANA DENTISTA**

PRESENTA:

GLORIA ABRIL CARRILLO SÁNCHEZ

TUTOR: MTRA. LILIANA AMPARO CAMACHO APARICIO

ASESOR: C.D.E.E. ALEJANDRA RODRÍGUEZ HIDALGO

Ciudad Universitaria, Cd. MX. 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



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

Al concluir esta etapa maravillosa de mi vida quiero agradecer a quienes hicieron posible este gran sueño, aquellos que caminaron junto a mí en cada momento y siempre fueron inspiración, apoyo y fortaleza. Concluir esta etapa me llena de felicidad, satisfacción, agradecimiento y sobre todo motivación para seguir adelante, siempre puedes lograr todo aquello que te propongas, con esfuerzo y dedicación todo es posible.

Quiero agradecer a Dios por iluminarme y guiar cada uno de mis pasos, por poner en mi camino personas maravillosas que son y serán siempre importantes, ya que cada uno de ellos ha aportado alegrías, enseñanzas, lecciones y felicidad a mi vida. Gracias Dios por ser tan benévolo, gracias por tener salud, por tener a mi mamá a mi lado, mi familia, amigos y profesores que siempre han creído en mí.

Primero que nada gracias a mi mamá Gloria Sánchez Flores, tus esfuerzos son impresionantes y tu amor es invaluable. Esta tesis te la dedico a ti, es el resultado de todo este esfuerzo, estos 26 años siempre has estado a mi lado para lograr juntas esta gran meta. Gracias por ser el gran pilar de mi vida, por todos tus cuidados, tu confianza, por esos regaños que eran necesarios de vez en cuando y por estar al pie del cañón en cada momento. Por caminar siempre a mi lado, enfrentar y sobrepasar cada obstáculo, siempre juntas en todo momento. No acabaría de escribir todo aquello por lo que tengo que agradecerte, solo puedo decirte GRACIAS POR SER MI MAMÁ Y CREER EN MI, TE AMO MI YOYA, lo logramos.

Gracias a mi tutora, la Dra. Lilibian Amparo Camacho Aparicio, por todo el apoyo que me brinda, entrega, dedicación y la paciencia para guiarme durante todo el desarrollo de esta tesis. Dra. Lili gracias por creer en mí, por brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento, por siempre motivarme para seguir adelante y finalmente lograrlo. Su experiencia y sus consejos siempre fueron y serán una motivación para ser mejor y aprender cada día, la admiro, respeto y aprecio por siempre, infinitas gracias.

Gracias a mi asesora, la Dra. Alejandra Rodríguez Hidalgo, desde que fui su alumna en cuarto año de la carrera siempre le tuve una enorme admiración, respeto y confianza, gracias por creer en mí y nunca soltarme, sus enseñanzas y dedicación, lograron que volviera esa emoción por la Endodoncia que alguna vez sentí perdida. Gracias Dra. Ale por guiarme desde aquel momento, por todo lo que me ha enseñado, aprender y tener su confianza es un privilegio, infinitas gracias.

Mi respeto y agradecimiento a cada uno de mis Profesores que a lo largo de la carrera me brindaron sus conocimientos, recomendaciones y vivencias. Cada uno de ustedes contribuyó a mi crecimiento y formación académica, profesional y personal, estoy infinitamente agradecida, su apoyo y dedicación siempre lo tengo presente y me hace mejor cada día, cada una de sus enseñanzas, hasta el día de hoy forman parte de mi vida.

A mis mejores amigos Mariana Hernández Pazo, Dario Isaac Romo Díaz, Fabián Eduardo Bautista Reyes, Paola Jazmín Vázquez Juárez, Daniel Alberto Agustín Uribe, desde el primer año de la carrera siempre estuvimos juntos, saben que cada uno de ustedes ocupan un lugar muy especial en mi corazón y sin ustedes este camino no hubiera sido tan divertido, los quiero mucho, gracias por formar parte de esta increíble aventura, dicen que las amistades que formas en la carrera duran para siempre y así será.

A José Abraham Chacón Hernández, por siempre “El dúo perfecto”, bebe sin duda alguna fue lo mejor que hayas sido mi pareja de clínica esos 4 años en la facultad, aún recuerdo nuestros días en la clínica, corriendo y trabajando para terminar nuestro tratamientos, gracias por tu apoyo, tu amistad y sobretodo tu cariño incondicional en todo momento, te quiero mucho.

A Lizzety Viridiana Pérez Domingo, han sido 9 años de esta bonita amistad, recuerdo que desde que nos conocimos en CCH platicábamos que queríamos estudiar la misma carrera y fue hasta la Clínica Periférica que fue posible estar juntas, una de las mejores experiencias, ser un excelente equipo y que decir de nuestra aventura en la AMIC, gracias por todos estos años de amistad, apoyo incondicional y profesional, te quiero.

A Nancy Belem Benítez Martínez, fue un placer conocerte en la Clínica Periférica y compartir contigo tantas aventuras, gracias por tu amistad, tu apoyo incondicional en todo momento, por compartir tantas cosas tanto personales como profesionales, bebe gracias por ser “La horma de mi zapato”, te quiero mucho.

A Eduardo Rosalio Vega Cejudo, mi amor gracias por formar parte de mi vida en este último escalón para llegar a la meta, por creer en mí, brindarme tu apoyo y estar conmigo en este proceso que a veces resultaba complicado, gracias por todo, te amo.

Mi gratitud y agradecimiento a la UNAM, la Máxima Casa de Estudios, por permitirme formar parte de ella, desde que entre al CCH Azcapotzalco sabía que llegaría muy lejos, que era privilegiada, posteriormente pude lograr mi sueño de entrar a la Facultad de Odontología, recorrer y concluir este camino tan importante en mi vida, agradezco por todos los conocimientos adquiridos, por todos los profesores que aportaron lo mejor de ellos a lo largo de mi crecimiento profesional. Es un orgullo pertenecer a la Universidad más importante de Latinoamérica, UNAM gracias infinitas.

Gloria Abril Carrillo Sánchez.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	6
2.- MARCO TEÓRICO	
2.1.- ANATOMÍA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES.....	7
2.1.1.- NEMOTECNIA DE ÁLVAREZ.....	9
2.1.2.- CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI.....	11
2.1.3.- CLASIFICACIÓN DE WEINE.....	12
2.2.- SEGUNDO MOLAR SUPERIOR.....	13
2.2.1.- CONDUCTO MESIOVESTIBULAR 2 (MV2)	16
2.2.2.- UBICACIÓN DEL CONDUCTO MV2.....	16
2.2.3.- PORCENTAJE DE LOCALIZACIÓN.....	17
2.2.4.- FACTORES RELACIONADOS CON LA PRESENCIA DEL CONDUCTO MV2.....	18
2.3.- MÉTODOS DE LOCALIZACIÓN DEL MV2.....	18
2.3.1.- TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ DE CONO (CBCT)...	19
2.3.2.- APLICACIÓN DEL MICROSCOPIO DURANTE EL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS.....	21
2.3.3.- USO DEL MICROSCOPIO PARA LA LOCALIZACIÓN DE CONDUCTOS.....	22
2.3.4.- USO DE ULTRASONIDO PARA LA LOCALIZACIÓN DE CONDUCTOS.....	23
3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	25
4.- JUSTIFICACIÓN.....	25
5.- OBJETIVO	
5.1.- OBJETIVO GENERAL.....	25
5.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
6.- TIPO DE ESTUDIO.....	26
7.- POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	26
8.- CRITERIOS DE SELECCIÓN	
8.1.- CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	26
8.2.- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	26
8.3.- CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	26

9.- VARIABLES.....	27
10.- SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	27
11.- MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	28
11.1.- ANÁLISIS TOMOGRÁFICO.....	28
11.2.- REGISTRO Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	29
12.- MATERIALES.....	29
13.- ANÁLISIS DE DATOS.....	29
14.- RESULTADOS.....	32
15.- DISCUSIÓN.....	35
16.- CONCLUSIÓN.....	36
17.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

1 Introducción:

La localización, limpieza, conformación y obturación adecuada del sistema de conductos radiculares son claves esenciales para un tratamiento de conductos exitoso. Para realizarlo adecuadamente es necesario el conocimiento de la anatomía radicular, ya que este juega un papel importante en caso de encontrar variantes en la morfología, número de raíces y conductos.

Las variaciones anatómicas son posibles en cada diente y el segundo molar superior no es una excepción, tiene un complejo sistema de conductos radiculares y una de las razones del fracaso en el tratamiento endodóncico es la falta de localización y limpieza de todo el sistema de conductos. Su complejidad está relacionada principalmente con la presencia del segundo conducto mesiovestibular (MV2).

La formación de dentina terciaria y calcificación del conducto causado por el envejecimiento y ciertas razones patológicas a menudo plantean dificultades para la localización del MV2 en la práctica clínica.

En diversos estudios se menciona que se localiza en un 59% en tratamientos iniciales y un 67% en retratamiento. Existen varias formas de evaluar la anatomía del sistema de conductos radiculares, incluyendo la preparación de cavidad de acceso, la tinción del conducto, radiografía convencional o digital.

También es importante mencionar que el uso del ultrasonido tiene una ventaja específica en la búsqueda de conductos MV2 y la eliminación de la dentina secundaria que puede presentarse por encima de la entrada a este conducto. Sin embargo numerosos informes indican que las imágenes CBCT tienen la capacidad de confirmar la existencia de un conducto MV2, obteniendo un diagnóstico más preciso que el intraoral, radiográfico y microscópico. Por lo tanto el objetivo de este estudio es evaluar la presencia del segundo conducto mesiovestibular (MV2) en segundos molares superiores, mediante el uso de tomografía computarizada de haz de cono (CBCT).

2 Marco Teórico:

2.1.- ANATOMÍA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

El conocimiento de la morfología más común de los conductos radiculares y sus variaciones frecuentes es básico para el éxito de las intervenciones de dichos conductos. El significado de la anatomía del conducto ha sido subrayado por estudios en los que se demostró que las variaciones naturales de la geometría del conducto tenían mayor efecto en los cambios producidos durante el ensanchamiento y la conformación asociados a las técnicas de instrumentación utilizadas para alcanzar estos objetivos. ¹

El conducto radicular es la parte de la cavidad pulpar correspondiente a la porción radicular de los dientes; en los que se presentan más de una raíz se inicia en el piso y termina en el foramen apical. Tiene forma cónica, con la base mayor dirigida hacia el piso y el vértice hacia la porción apical, forma similar a la de la raíz. Con fines didácticos el conducto se divide en tercio cervical, medio y apical (Fig. 1). ^{2,3}

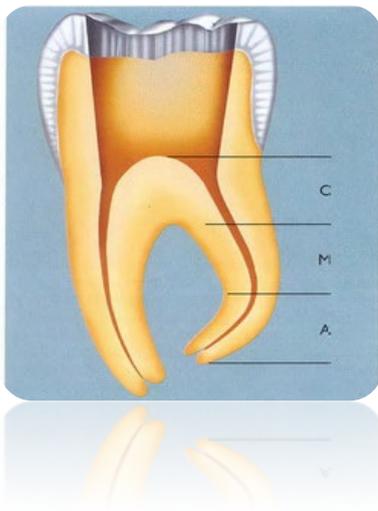


Fig. 1.- División del conducto radicular en diferentes tercios: cervical (C), medio (M) y apical (A).³

Los conductos radiculares que no se identifican durante el tratamiento endodóncico se convierten en un reservorio de bacterias, permitiendo así la formación de nuevas lesiones inflamatorias en los tejidos periapicales. Los conductos radiculares de los molares superiores son particularmente difíciles de tratar, siendo los ejemplos más comunes de conductos y raíces múltiples. ⁴

El examen del piso de la cámara pulpar puede revelar indicios sobre la localización de los orificios y el tipo de sistema de conductos radiculares presente. Es importante destacar que si sólo existe un conducto, suele estar localizado en el centro de la preparación del acceso. Todos esos orificios, en particular si tienen forma oval, se deben explorar cuidadosamente con limas K pequeñas pre curvadas en la porción apical. Si sólo se encuentra un orificio y no está en el centro de la raíz, es probable que exista otro orificio, y el clínico debe buscarlo en el lado opuesto.²

También es significativa la relación entre los dos orificios: cuanto más cerca se encuentren el uno del otro, más probabilidad existe de que los dos conductos se unan en algún punto dentro del cuerpo de la raíz. A medida que aumenta la distancia entre orificios en una raíz, mayor es la probabilidad de que los conductos se mantengan separados. A mayor separación, menor el grado de curvatura del conducto. ²

Además de los estudios (ex vivo) un gran número de casos clínicos han descrito una variedad de configuraciones complejas del sistema de conductos. Los informes sobre la complejidad de la anatomía derivados de las investigaciones in vitro e in vivo contribuyen a justificar el dicho de que más fácil reconocer una característica anatómica si ya se está preparada para verla. Con la disponibilidad de CBCT se han identificado muchas más anatomías irregulares y difíciles de los conductos radiculares. ¹

Normalmente, los conductos radiculares presentan vías variables de recorrido desde su entrada al ápice. El sistema de conductos de la pulpa es complejo y los conductos se pueden ramificar o dividir. Weine clasificó los sistemas de conductos radiculares de cualquier raíz en cuatro tipos básicos: tipo I (conducto único), tipo II (bifurcación del conducto desde su inicio y luego fusión en el tercio apical), tipo III (dos conductos, bifurcación completa) y tipo IV (conducto único, bifurcado en el tercio apical), utilizando dientes diafanizados en los que se tenían los conductos radiculares con colorante hematxilina, encontraron un sistema mucho más complejo (Fig. 2). ^{1, 2, 3}

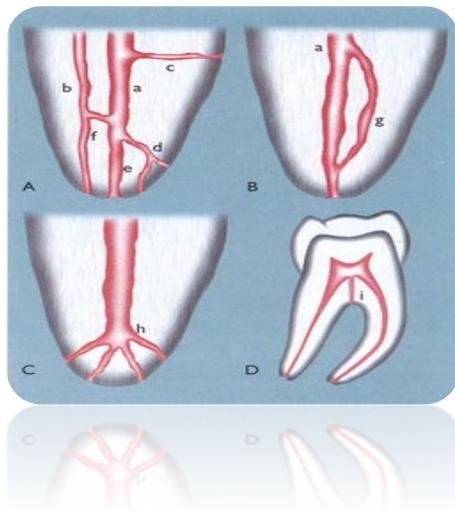


Fig. 2. (A, B, C y D) conducto principal, b) colateral, c) lateral, d) secundario; e) accesorio; f) interconducto; g) recurrente; h) delta apical; i) cavo-interarticular. ³

2.1.1.- NEMOTECNIA DE ALVAREZ

La clasificación nemotécnica fue creada por el Dr. Álvarez en 1954 para clasificar, con base en recombinación de cifras, las características de los conductos radiculares, en caso de que estos sufran fusiones o bifurcaciones. ¹

Nemotecnia es la combinación de los vocablos *mnm* (memoria) y *techne* (arte), lo cual quiere decir que se trataba de memorizar por medio de una fórmula la descripción topográfica del trayecto de los conductos radiculares. J.R. Álvarez, al estudiar el problema anatómico que representa la topografía de los conductos, desarrolló la siguiente fórmula:

- 1 Conducto único desde cervical a apical (Fig.3).

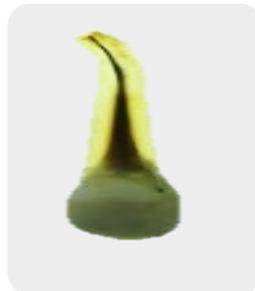


Fig. 3. Diente diafanizado, conducto único.
(Cortesía: C.D.E.E Alejandra Rodríguez Hidalgo)

- 2 Dos conductos que nacen separadamente desde la cámara pulpar y llegan al tercio apical también por separado (Fig.4).

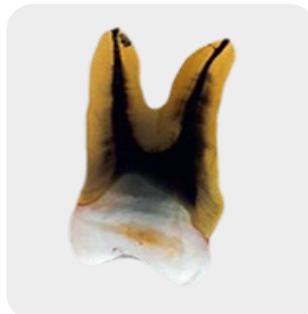


Fig. 4. Diente diafanizado, 2 conductos.
(Cortesía: C.D.E.E. Alejandra Rodríguez Hidalgo)

- 1-2 Es aquel conducto que al nacer de la cámara pulpar se divide en dos más pequeños y termina en el tercio apical de manera separada (Fig.5).



Fig. 5. Diente diafanizado, 1-2 conductos.
(Cortesía: C.D.E.E. Alejandra Rodríguez Hidalgo)

- 2-1 Son aquellos conductos que al nacer por separado en la cámara pulpar se fusionan formando uno solo y terminan en un único foramen (Fig.6).



Fig. 6. Diente diafanizado, 2-1 conductos.
(Cortesía: C.D.E.E. Alejandra Rodríguez Hidalgo)

- 1-2-1 Es aquel conducto que bifurca en algún tercio del conducto, pero estos se fusionan y terminan como uno solo en el tercio apical (Fig.7).



Fig. 7. Diente diafanizado, 1- 2-1 conductos.
(Cortesía: C.D.E.E. Alejandra Rodríguez Hidalgo)

- 2-1-2 Son conductos que se fusionan en algún tercio de la raíz, formando uno solo, más adelante este se bifurca y constituye dos conductos nuevamente, los cuales terminan en dos forámenes por separado (Fig.8).¹



Fig. 8. Diente diafanizado, 2-1-2 conductos.
(Cortesía: C.D.E.E. . Alejandra Rodríguez Hidalgo)

2.1.2.- CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI

Vertucci en 1984 definió la morfología en diversos tipos:

- I: Un conducto radicular único que se extiende desde la cámara pulpar al ápice.
- II: Dos conductos radiculares que salen separados de la cámara pulpar al ápice.
- III: Sale de la cámara pulpar un solo conducto que luego se divide en dos en el interior de la raíz y vuelven a unirse para salir como un único conducto.
- IV: Dos conductos separados e independientes se extienden desde la cámara pulpar al ápice.
- V: Un solo conducto sale de la cámara pulpar y antes de llegar al ápice se divide en dos conductos con forámenes apicales diferentes.
- VI: Dos conductos radiculares salen de la cámara pulpar, se unen en el cuerpo de la raíz y se dividen nuevamente antes de llegar al ápice para formar conductos separados.
- VII: Un conducto radicular sale de la cámara pulpar, se divide y reúne dentro del cuerpo del conducto y finalmente cerca del ápice se divide en dos conductos.
- VIII: Tres conductos radiculares distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar al ápice (Fig.9).⁵

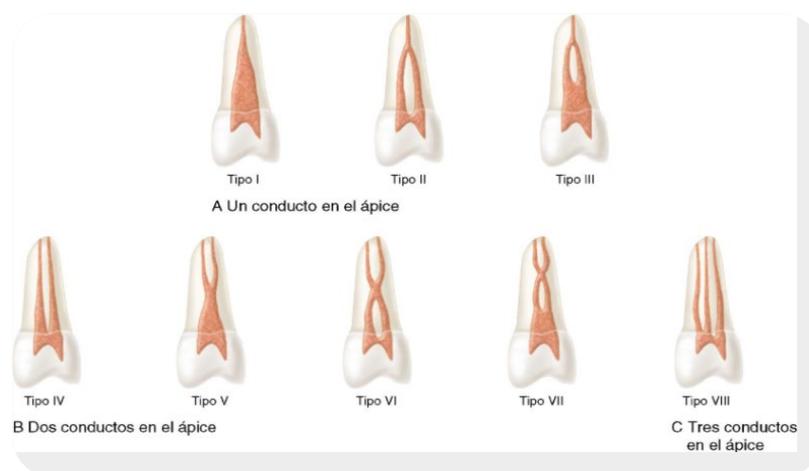


Fig. 9.- Representación esquemática de las configuraciones de los conductos de Vertucci.²

2.1.3.- CLASIFICACIÓN DE WEINE.

Weine menciona que el clínico debe estar familiarizado con las varias vías que pueden seguir los conductos radiculares hasta el ápice. El sistema de conductos de la pulpa es complejo y los conductos se pueden ramificar, dividir y volver a juntar. Clasificó los sistemas de conductos radiculares de cualquier raíz en ocho tipos básicos:

- Tipo I: un conducto único se extiende desde la cámara pulpar hasta el ápice (1).
- Tipo II: dos conductos separados salen de la cámara pulpar y se unen cerca del ápice para formar un conducto (2-1).
- Tipo III: un conducto sale de la cámara pulpar y se divide en dos en la raíz; los dos conductos se funden después para salir como uno solo (1-2-1).
- Tipo IV: dos conductos distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar hasta el ápice (2).
- Tipo V: un conducto sale de la cámara pulpar y se divide cerca del ápice en dos conductos distintos, con forámenes apicales separados (1-2).
- Tipo VI: dos conductos separados salen de la cámara pulpar, se funden en el cuerpo de la raíz y vuelven a dividirse cerca del ápice para salir como dos conductos distintos (2-1-2).
- Tipo VII: un conducto sale de la cámara pulpar, se divide y después vuelve a unirse en el cuerpo de la raíz, y finalmente se divide otra vez en dos conductos distintos cerca del ápice (1-2-1-2).
- Tipo VIII: tres conductos distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar hasta el ápice (3).²

2.2.- SEGUNDO MOLAR SUPERIOR

El segundo molar superior es un diente muy similar al primer molar superior en su estructura coronaria. La anatomía de las raíces y los conductos también se asemeja a la del primer molar, aunque existen diferencias. La característica morfológica distintiva del segundo molar superior es que sus tres raíces están más juntas y en ocasiones fusionadas (Fig.10). Además son más cortas que las raíces del primer molar y no tan curvas.^{2,6}

La corona puede adoptar conformaciones variadas y presentar forma tetracúspide, semejante a la del primer molar; otras veces es tricúspide, con una cúspide palatina voluminosa y forma denominada de compresión. Estas variaciones pueden determinar morfologías diferentes en la cámara pulpar, en especial en los casos con forma de compresión donde las entradas de los conductos en el piso de la cámara pulpar pueden disponerse en línea.³

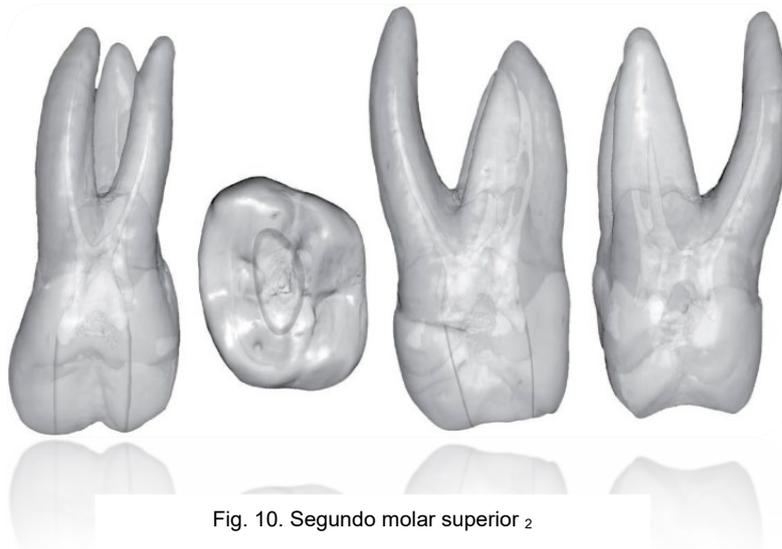


Fig. 10. Segundo molar superior 2

Suele tener un conducto por cada raíz; sin embargo, puede presentar dos o tres conductos mesiovestibulares, uno o dos distovestibulares o dos palatinos. La probabilidad de que existan cuatro conductos es menor en el segundo molar que en el primero. En general los orificios de los conductos del segundo molar superior se encuentran más próximos entre sí en dirección mesial que los del primer molar superior.^{2,6}

Los tres orificios principales (MV, DV y P) suele formar un triángulo plano y a veces casi una línea recta. El orificio del conducto MV está localizado más hacia los lados vestibular y mesial que en el primer molar; el orificio DV se aproxima al punto medio entre los orificios mesiovestibular y palatino, y el orificio palatino suele estar

localizado en el aspecto más palatino de la raíz. El piso de la cámara pulpar es marcadamente convexo, lo que proporciona a los orificios de los conductos una ligera forma de embudo (Fig.11). En ocasiones, los dientes con raíces fusionadas solo tienen dos conductos y en casos raros solo uno. ^{2,6}

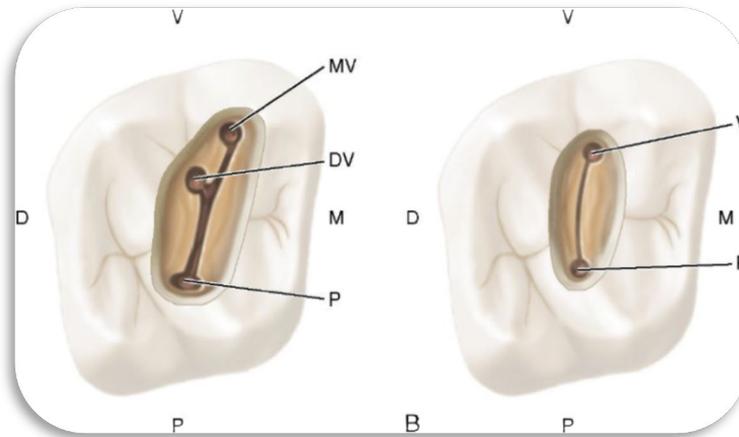


Fig.11.- Tres orificios de conductos en un segundo molar superior. B, Dos orificios de conductos en un segundo molar superior. V, vestibular; P, palatino; D, distal, DV, distovestibular; M, medial; MV, mesiovestibular. ²

A veces, los conductos se curvan en la cámara hasta un ángulo más horizontal, lo que requiere eliminación del saliente de dentina, (Fig.12) de forma que se pueda entrar en una línea más directa respecto al eje de la raíz. ²

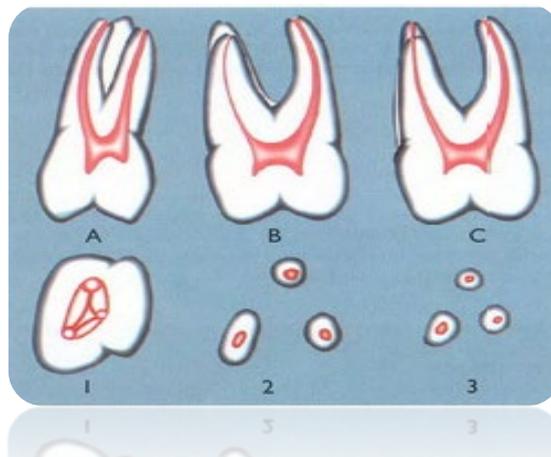


Fig.12.- Segundo molar superior, A vista vestibular, B vista mesial con las raíces mesial y palatina en primer plano. C. vista distal con las raíces distal y palatina en primer plano; cortes transversales en el nivel de los tercios coronario (1), medio (2) y apical (3) ³

Cuando existen cuatro conductos, la preparación de la cavidad de acceso del segundo molar tiene una forma romboidal y representa una versión más pequeña de la cavidad de acceso del primer molar superior. Si solo existen tres conductos, la cavidad de acceso será triangular redondeada con la base a la cara vestibular.²

El punto de elección para la apertura de los molares superiores se localiza en la cara oclusal, en la fosa central. Esta apertura debe tener la forma de un trapecio, con la base mayor hacia vestibular y la base menor hacia palatino (Fig.13 y 14). Los ángulos del trapecio se localizarán cerca de los vértices de las cúspides mesiovestibular, distovestibular y mesiopalatina.³

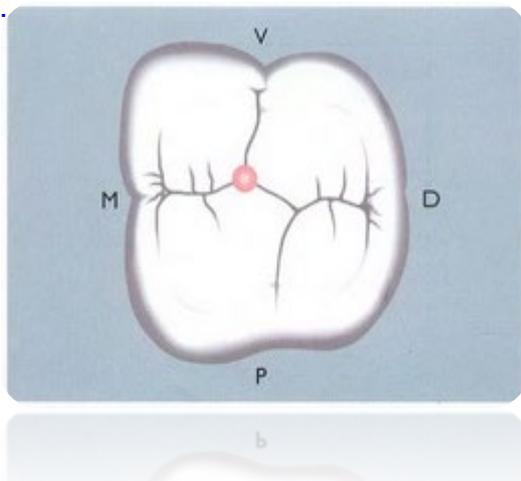


Fig. 13 Punto de elección para la apertura de los dientes del grupo de los molares superiores.³

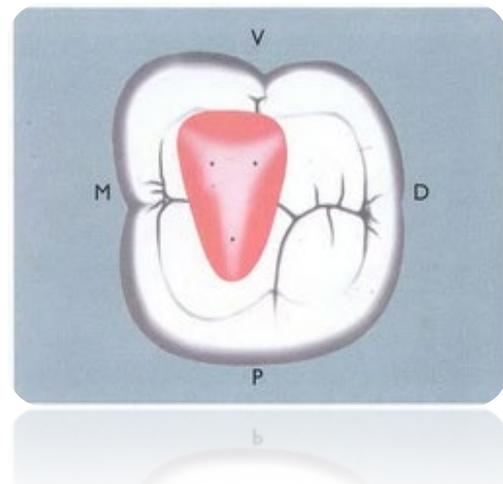


Fig. 14. Forma de conveniencia para la apertura de los dientes del grupo de los molares superiores.³

2.2.1.- CONDUCTO MESIOVESTIBULAR 2 (MV2)

Los informes de la literatura a menudo enfatizan la necesidad de identificar un conducto radicular adicional (MV2) en la raíz mesiovestibular, sin embargo su incidencia varía. Esta variación puede atribuirse a los diferentes métodos utilizados por los investigadores: protocolos de estudio (in vivo o in vitro), tamaño de la muestra y técnicas utilizadas para identificar la configuración del conducto, esta variación también podría estar asociada con el sexo, la edad y las diferencias étnicas de las poblaciones de estudio. ⁴

Este conducto radicular a menudo no se detecta y, en consecuencia, se convierte en una causa de lesiones inflamatorias en los tejidos periapicales y/o un fracaso en el tratamiento de conductos Shetty y cols. informan que la incidencia del conducto MV2 supera el 30 % en los segundos molares superiores. ⁴

2.2.2.- UBICACIÓN DEL CONDUCTO MV2

Algunas investigaciones han evaluado la distancia entre los primeros y segundos conductos mesiovestibulares, encontrando que el segundo conducto mesiovestibular se ubicó en 2.2 +/- 0.054 mm palatino y 0.98 +/- 0.35 mm mesial en relación con el conducto mesiovestibular. Mientras que en estudios morfológicos sobre diversas dimensiones de la raíz mesiovestibular se encontró que no había diferencia entre el diámetro de la pared de la raíz mesial y distal en el tercio apical y medial. ⁷

Los conductos son ubicados simétricamente en las raíces, lo que significa que si el conducto MV está hacia vestibular respecto a la raíz, es probable que haya un conducto MV2, incluso si no es visto en la tomografía. La ubicación anatómica de MV2 es ligeramente mesial a la línea imaginaria entre el conducto palatino y el conducto MV (Fig.15). A diferencia del primer molar superior la entrada al conducto MV2 ocupa una posición palatina y mesial respecto al conducto mesiovestibular y la línea que conecta a los 3 conductos principales forma un triángulo. ²

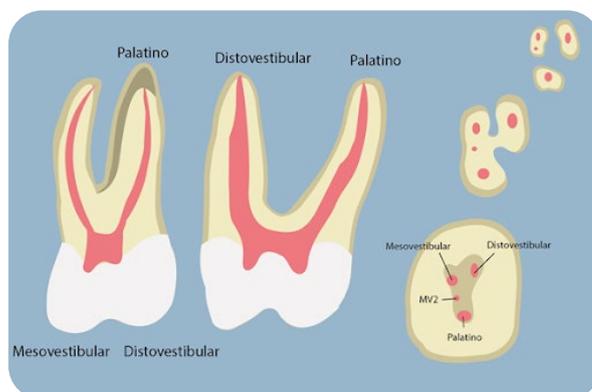


Fig. 15.- Identificación de conductos en segundo molar superior ³

2.2.3.- PORCENTAJES DE LOCALIZACIÓN

Algunos estudios han reportado la presencia de dos conductos en la raíz mesiovestibular (MV) del primero y segundo molar del maxilar. La aparición del MV2 en segundos molares superiores ha sido reportada en un 59% dependiendo el método de detección. También han abordado la importancia de encontrar y tratar el conducto MV2 para el éxito del tratamiento endodóntico, compararon la incidencia de conductos MV2 en el tratamiento inicial y en casos de retratamiento. Se encontró una incidencia de 59% en tratamientos iniciales y un 67% en retratamiento.^{9,12}

Pécora (referido por Bauman) estudió la anatomía interna de 370 molares superiores por diafanización y encontró que los primeros, segundos y terceros molares superiores muestran tres conductos en 75%, 58% y 68% de los dientes respectivamente. ⁹ En otro estudio se encontró que el conducto MV2 se localizó en 25% en primeros molares superiores, un 42 % en segundos molares y un 32 % en terceros molares, este cuarto conducto fue encontrado en la raíz mesiovestibular en el 100% de los casos. Por lo tanto esto nos indica que la incidencia del conducto MV2 en segundos molares es más alta. ^{6,8}

AUTOR	ARTÍCULO	MÉTODO	MUESTRA	PORCENTAJE DE LOCALIZACIÓN
Olczak, K. ⁽⁴⁾	The morphology of maxillary first and second molars analyzed by cone-beam computed tomography in a polish population. <i>BMC Medical Imaging</i> , 17(1), 1–7. (2017).	CBCT	207 2dos molares superiores	23.2%
Ratanajirasut, R. ⁽¹¹⁾	A Cone-beam Computed Tomographic Study of Root and Canal Morphology of Maxillary First and Second Permanent Molars in a Thai Population. <i>Journal of Endodontics</i> , 44(1), 56–61.(2018).	CBCT	457 2dos molares superiores	29.4%.
Buhrley, L. J., Barrows. ⁽¹³⁾	Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars. <i>Journal of Endodontics</i> , 28(4), 324–327. (2002).	Microscopio y lupas	36 2dos molares superiores	Microscopio 36.1% Lupas 40.5%
Blattner, T. C. ⁽¹⁴⁾	Efficacy of Cone-Beam Computed Tomography as a Modality to Accurately Identify the Presence of Second Mesiobuccal Canals in Maxillary First and Second Molars: A Pilot Study. <i>Journal of Endodontics</i> , 36(5), 867–870.(2010).	CBCT	20 molares (1ros y 2dos)	- 57.9% en CBCT - 68.4 % Dientes seccionados
Alamri, H. M. ⁽¹⁵⁾	Root canal morphology of maxillary second molars in a Saudi sub-population: A cone beam computed tomography study. <i>Saudi Dental Journal</i> , 32(5), 250–254. (2020).	CBCT	351 2dos molares superiores	-12% (Tercio coronal) - 28% (Tercio medio) - 19% (Tercio apical)
Degerness, R. A. ⁽¹⁶⁾	Dimension, anatomy and morphology of the mesiobuccal root canal system in maxillary molars. <i>Journal of Endodontics</i> , 36(6), 985–989. (2010). ⁽¹⁾	Dientes Seccionados	63 2dos molares superiores	60.3 %
Stropko, J. J. ⁽¹⁷⁾	Canal morphology of maxillary molars: Clinical observations of canal configurations. <i>Journal of Endodontics</i> , 25(6), 446–450. (1999)	En pacientes	611 2dos molares superiores	- Sin microscopio 50.7% - Con microscopio 60.4%

Tabla 1.- Porcentajes de localización de MV2 en segundos molares superiores

2.2.4.- FACTORES RELACIONADOS CON LA PRESENCIA DEL CONDUCTO MV2

El clínico debe tener en cuenta la probabilidad del hallazgo de conductos adicionales en el diente y la localización anatómica más probable de esos conductos. En un estudio realizado en molares superiores, los autores estudiaron diversas variables preoperatorias y su influencia en la probabilidad de que el clínico detectara conductos radiculares. Los resultados de este estudio indican que el número de conductos radiculares detectado variaba según la edad y las caries.

La edad fue un factor significativo en la detección de menos conductos, con toda probabilidad por la calcificación y los cambios morfológicos que se producen en los conductos radiculares con la edad. La presencia de caries en el momento del tratamiento condujo a la detección de un mayor número de conductos radiculares. Sin embargo, debido a que la caries se asoció a individuos más jóvenes en este estudio, parece que la edad juega el principal papel en la probabilidad de que el clínico detecte conductos radiculares.²

En algunos estudios se menciona que la edad del paciente es un factor importante y tiene un efecto significativo en el número de conductos encontrados. A medida que la edad aumenta la posibilidad de encontrar estos conductos aumenta ya que esto se relaciona con la calcificación y alteraciones morfológicas que se producen en el envejecimiento.⁷

Las diferencias de porcentajes de localización se encuentran relacionados con la población de estudio, el tamaño de la muestra, el tipo de estudio (clínico o de laboratorio), el método de localización y sobre todo la experiencia y habilidad del Cirujano Dentista para localizarlo.¹⁸

2.3.- MÉTODOS DE LOCALIZACIÓN DEL MV2

La exploración radiológica es un componente esencial en todos los aspectos del tratamiento endodóncico del diagnóstico y la planificación del tratamiento a la evaluación del resultado. La información obtenida de las radiografías convencionales y periapicales digitales está limitada por el hecho de que la anatomía tridimensional (3D) del área está comprimida en una imagen bidimensional (2D). Debido a la superposición, las radiografías periapicales revelan aspectos limitados de la anatomía 3D. La morfología de las raíces (forma, tamaño, curvatura, número de conductos) puede visualizarse en tres dimensiones. Los conductos no identificados (y no tratados) en dientes obturados pueden visualizarse de rutina en cortes axiales. En comparación, el desarrollo de las tomografías computarizadas (CBCT) ha mejorado significativamente la comprensión de la morfología de los conductos radiculares en 3D.^{2, 18,19}

Además, también puede haber una distorsión geométrica de las estructuras anatómicas examinadas. Estos problemas pueden superarse con técnicas de imagen como la tomografía volumétrica de haz cónico (CBVT, cone-beam volumetric tomography) de pequeño volumen que pueden producir imágenes 3D de

dientes individuales y tejidos circundantes. La CBVT puede ser especialmente útil en el diagnóstico y la planificación del tratamiento en cirugía perirradicular. El término tomografía computarizada de haz de cono (CBCT) se utiliza a menudo indistintamente con la CBVT.²

Numerosos estudios han examinado las morfologías de las raíces de diferentes poblaciones usando diversos métodos que incluyen seccionamiento, técnicas de tinción y limpieza de conductos, radiografías convencionales y tomografía computarizada.⁵

Los métodos de limpieza de conductos y la modificación de estas técnicas tienen un valor considerable para analizar la anatomía del conducto radicular. Sin embargo, estas técnicas son métodos *ex vivo* que se usan en dientes extraídos y por lo tanto, podrían producir muestras no representativas debido a un tamaño de muestra limitado y la incapacidad para detectar su morfología.⁵

La localización y tratamiento de todos los conductos durante el tratamiento endodóncico ha demostrado ser un aspecto importante del éxito en general. La falla común en el tratamiento de conductos de primeros y segundos molares en el maxilar es causada por la incapacidad para ubicar, limpiar y obturar el conducto MV2. Se ha informado que el conducto MV y los conductos MV2 generalmente se unen a 1-4 mm del ápice y tienen un foramen común o permanecen separados al salir a través de dos forámenes.¹⁰

En los últimos años, la incidencia de conductos MV2 detectados en los primeros y segundos molares superiores ha aumentado significativamente con la asistencia del CBCT y microscopio operatorio dental. Además con estos métodos podemos obtener la distancia que existe entre los conductos, por ejemplo el estudio realizado en el Hospital Estomatológico Afiliado a la Universidad Médica de Nanjing, China, demostró que ningún molar presentaba un conducto MV2 cuando la distancia entre los conductos fue menor a 1.16 mm, mientras que todos los molares con una distancia mayor a 1.37 mm un conducto MV2 sin excepción.²

2.3.1.- TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ DE CONO (CBCT)

La Asociación Americana de Endodoncistas (AAE) y la Sociedad Europea de Endodoncia (ESE) han publicado que el uso de CBCT debe considerarse como la modalidad de elección para el tratamiento de conductos, cuando exista la sospecha de la existencia de conductos extras o de una morfología compleja. Otro estudio utilizando microscopía electrónica de barrido demostró que los conductos MV2 se localizaron en un 90 % en primeros molares y un 70% en segundos molares maxilares.¹⁰

Desde su introducción en endodoncia en 1990, la tomografía computarizada de haz de cono (CBCT) ha aumentado el potencial para el análisis no invasivo de la morfología dental interna y externa. Los estudios *in vitro* e *in vivo* de tomografía computarizada han contribuido significativamente a la comprensión de la anatomía craneofacial. Las exploraciones utilizando CBCT pueden ser herramientas útiles de diagnóstico en la práctica endodóncica además este tipo de exploración tiene dosis

de radiación más baja y de más alta resolución que la exploración de tomografía computarizada convencional.^{3, 4, 19.}

CBCT se ha introducido para ayudar a los médicos a visualizar imágenes en tercera dimensión y se utiliza para evaluar la anatomía radicular. Patel (referido por Bauman), indicó que el CBCT solo debe considerarse en situaciones donde la información de los sistemas de imagen convencionales no produce una información adecuada, por lo tanto no permite un manejo apropiado del problema endodóncico. También indicó que la selección basada en la evidencia de criterios para el uso de CBCT en odontología y endodoncia necesita ser establecido. En su estudio se muestra claramente que aumentar las resoluciones de apreciación de CBCT mejora la detección de los conductos MV en la raíz MV de los molares del maxilar.⁹

El uso de CBCT para detectar la existencia de MV2 ha demostrado ser confiable. El propósito de este estudio fue determinar la ubicación de los conductos MV2 en los molares maxilares sometidos a tratamiento de conductos en una Universidad de Carolina del Norte. Las imágenes de CBCT han demostrado ser efectivas en múltiples áreas de tratamiento endodóncico y en este estudio clínico, el uso del microscopio operatorio dental y CBCT fue benéfico en localizar conductos MV2.¹⁰

La dosis de radiación puede impactar en la forma en que los conductos MV2 aparecen en CBCT, por lo tanto la dosis eficaz de los equipos de CBCT es variable, pero puede ser casi tan baja como la de las unidades radiológicas dentales panorámicas y bastante menor que la de la TC médica. La dosis eficaz máxima de modelos concretos de CBCT se debe en parte al mayor tamaño del FOV utilizado y al tipo de receptor de imágenes utilizado.¹ Al aumentar la dosis podría mejorar la resolución, que puede conducir a una mejor visualización de los conductos MV2 en molares maxilares.¹⁰

En un estudio realizado en Corea las imágenes CBCT fueron tomadas con un sistema Dinnova (Willmed, Gwangmyeong, Corea) con los siguientes parámetros: 80 kVp, 9.0 mA, campo de visión de barrido de 10 cm y tamaño de voxel de 0.167 mm³.

En la tomografía se mostraron secciones de 1.0 mm en los planos axial, coronal y sagital utilizando un software OnDemand3D (Cybermed, Seoul, Corea). Las imágenes de CBCT axial, coronal y sagital (Fig.16), fueron examinadas cuidadosamente deslizando la barra de herramientas desde la cámara pulpar hasta el ápice. Estas imágenes fueron evaluadas y analizadas según la clasificación de Vertucci y obtuvieron que la incidencia de MV2 fue de 63.59% en primeros molares superiores y un 34.39% en segundos molares superiores, realizaron un análisis estadístico utilizando el software SPSS.^{12, 18.}

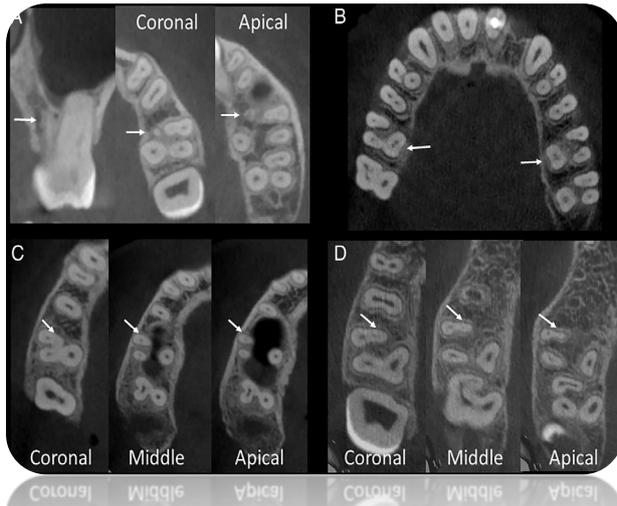


Fig.16.- Localización de MV2 en primer molar superior mediante el uso de CBCT ⁽¹²⁾

2.3.2.- APLICACIÓN DEL MICROSCOPIO DURANTE EL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS

- Apertura y localización de conductos

El aumento del campo de trabajo y la luz coaxial que nos da el MO durante el diagnóstico en la endodoncia es importante, sobre todo para reconocer todos los detalles de la anatomía dental y sus tratamientos, tanto obturaciones con filtración como las posibles fisuras o fracturas de la corona. El MO facilita, además, las nuevas técnicas endodóncicas no quirúrgicas al proporcionar la posibilidad de ver y evaluar de modo íntegro la cámara y los conductos. ²²

Un acceso suficiente al sistema de conductos radiculares es la llave para la preparación de los mismos. La incapacidad de encontrar y, por consiguiente, de limpiar los conductos radiculares es una causa de fracaso en el tratamiento de conductos y el uso del MO facilita el acceso; por ejemplo: los sutiles cambios de color en la base de la cámara pulpar ayudan al operador a encontrar las entradas de los conductos radiculares.

Una vez realizada la apertura de la cámara pulpar bajo la visión del MO que, por cierto, suele ser más respetuosa con la anatomía dental siendo más precisa y reducida, nos facilita la localización de los conductos, aún con anatomía compleja, istmos, conductos en C, fracturas, caries, conductos supernumerarios, calcificaciones y alteraciones iatrogénicas del suelo de la cámara pulpar, como las perforaciones.

En una minoría creciente de casos, las entradas de los conductos pueden ser difíciles de encontrar. Esto es especialmente cierto en conductos radiculares en los que la forma es más de cinta que redondeada, en dientes envejecidos y en aquellos que tienen una historia de restauraciones extensas en los que se han depositado grandes cantidades de dentina reparadora. ²³

Esta dentina puede ser, a veces, desprendida de la entrada del conducto radicular con una sonda afilada pero, en el caso de conductos estrechos, como el segundo conducto de la raíz mesiovestibular de un molar superior, puede no ser posible y, en estos casos, la ayuda del MO para encontrar los conductos radiculares es inestimable.²²

2.3.3.- USO DEL MICROSCOPIO PARA LA LOCALIZACIÓN DE CONDUCTOS

Para alcanzar una correcta desinfección, conformación y obturación, es necesario llegar a todos los conductos radiculares mediante el acceso coronario. Un buen acceso permite visualizar en línea recta, cada orificio de entrada de los conductos radiculares lo que facilita la llegada de las soluciones irrigantes, la instrumentación, desinfección y disminuye enormemente la posibilidad de perforaciones en el piso cameral. El uso del microscopio operatorio dental se ha introducido poco a poco en la práctica clínica. A medida que se comprendió cuáles eran las causas de los fracasos endodóncicos, se postuló que la incorporación de esta tecnología, sería un aporte para identificar los conductos radiculares perdidos, mejorando así la calidad de la endodoncia.²⁰

El microscopio operatorio dental es un instrumento óptico que está diseñado para magnificar nuestra visión y permitirnos realizar diagnósticos y tratamientos con precisión micrométrica. Esto nos da la oportunidad de mejorar la calidad de nuestros procedimientos y realizar una odontología extremadamente conservadora con el diente. Entre sus indicaciones odontológicas, su principal uso va asociado a los tratamientos de endodoncia y/o microcirugía apical (apicectomía). La práctica de endodoncia requiere de precisión y gran atención al detalle. Estos dependen, por una parte, de la formación, habilidades y experiencia del clínico, pero también de los instrumentos y medios técnicos que tiene a su disposición.²⁰

El mínimo aumento con el que se trabaja usando el microscopio dental es de 3×. A partir de ahí disponemos de un cambiador de aumentos que permite llegar a conseguir una magnificación de 21×. La necesidad de ver más y mejor llevó a la aparición del microscopio operatorio en medicina en 1957. Los otorrinos fueron los primeros que lo usaron y rápidamente se extendió su uso a otras especialidades como la oftalmología, neurocirugía, cirugía plástica y microcirugía en general, siendo actualmente su uso generalizado.²⁰

En 1977, Bauman publicó el primer artículo que hablaba de los beneficios que representaba para la odontología operar con microscopio. El microscopio operatorio en endodoncia aporta:

- Precisión en el diagnóstico.
- Precisión en el tratamiento.
- Mejora de la salud del profesional.

Los microscopios operatorios (MO) actualmente son una herramienta importante para los profesionales dedicados a la endodoncia. Hasta ahora las lentes de aumento y las lámparas frontales eran la opción más eficaz como recurso de iluminación y ampliación del campo de trabajo, pero no solamente son incómodos de usar, sino que el clínico se encuentra, además, limitado a realizar todo el proceso bajo un único aumento.

Por orden de frecuencia, el uso del MO tiene relevancia en:

1. El retiro de instrumentos rotos.
2. Preparación de la cavidad apical a retro.
3. Obturación apical a retro.
4. Localización de los conductos en la cámara pulpar.²⁰

2.3.4.- USO DE ULTRASONIDO PARA LA LOCALIZACIÓN DE CONDUCTOS

La entrada del conducto MV2 es pequeña y generalmente difícil de observar en comparación a los otros conductos. Este puede encontrarse oculto debajo de calcificaciones o tejido dentinario y podemos descubrirlo realizando desgastes selectivos de dentina. Para realizar este procedimiento se han utilizado fresas esféricas, sin embargo uno de los riesgos de buscarlo de esta forma, es la posibilidad de perforar el piso pulpar. El uso de puntas de ultrasonido es un importante avance, el cual ha demostrado ser útil en la localización del conducto MV2, debido a que produce desgastes selectivos más conservadores.²³

Se define como ultrasonido una energía sónica en el intervalo de frecuencias superior a 25 kHz. En el ámbito de la Odontología, el uso de esta técnica se limitó durante mucho tiempo casi exclusivamente a la periodoncia y su introducción en la endodoncia no se produjo hasta 1953 de la mano de Richman. Transcurrieron otros 20 años hasta que Howard Martin desarrolló en 1976 un sistema de ultrasonidos comercial, el Endosonics, para la instrumentación y la limpieza de los conductos radiculares.²¹

Los primeros aparatos sólo introdujeron modificaciones sencillas en los sistemas ya existentes, como el aparato CaviEndo basado en el sistema Cavitron. Las primeras limas ultrasónicas reaccionaban con gran sensibilidad a las vibraciones, y los movimientos cortantes durante la preparación del conducto radicular eran incontrolados, lo que daba lugar a irregularidades en las paredes de los conductos o dañaba las estructuras apicales de los conductos.

Los aparatos de nuevo desarrollo se basan en la transducción de energía piezoeléctrica. Para ello se utilizan cristales que modifican sus dimensiones bajo tensión eléctrica para generar de este modo vibraciones mecánicas. La ventaja de la transducción piezoeléctrica es el movimiento lineal de la punta ultrasónica, que en las aplicaciones endodóncicas es preferible a los movimientos elípticos.²¹

Actualmente se utilizan los ultrasonidos en el ámbito de la endodoncia con los siguientes fines:

- Mejora del acceso endodónico
- Activación de la irrigación de los conductos radiculares.
- Extracción de pernos, de instrumentos fracturados y de otras obstrucciones.
- Condensación de las obturaciones de conductos radiculares de gutapercha.
- Intervenciones quirúrgicas apicales (apicectomías).

Entre las primeras fases del tratamiento endodónico se encuentran la preparación de una cavidad de acceso, la localización y exposición de las entradas de los conductos radiculares. En comparación con las fresas convencionales que se fijan al contraángulo, el uso de puntas ultrasónicas especiales mejora notablemente la visión de la zona en la que se ha de eliminar dentina o material de restauración.

En la búsqueda de las entradas de los conductos radiculares se deben analizar e interpretar correctamente las estructuras anatómicas situadas en el suelo de la cámara pulpar. La dentina reparadora o las calcificaciones tienen una tonalidad más clara que el suelo de la cámara pulpar. Las entradas de los conductos se encuentran al final de las líneas de desarrollo de aspecto oscuro (en caso de existir), situadas en el suelo de la cámara pulpar.

Se recomienda utilizar puntas ultrasónicas para localizar el segundo conducto mesiovestibular en los molares superiores. Para ello se ha de aplicar muchas veces el «procedimiento de avellanado». Este procedimiento consiste en eliminar con ultrasonidos las capas de dentina sobresalientes para poder despejar totalmente la entrada del segundo conducto mesiovestibular, que en ocasiones se localiza en la raíz a una profundidad de 1 a 3 mm. ²¹

3 Planteamiento del problema

De acuerdo con la literatura, el conducto MV2 es uno de los conductos más difíciles de localizar y se presenta hasta en 59% en los segundos molares superiores y la falta de localización es una de las principales causas de fracaso, así como tener un pronóstico reservado y/o provocar una lesión periapical.

La Tomografía Computarizada de Haz de Cono (CBCT) ha demostrado ser una herramienta de imágenes tridimensionales confiable y es considerado el estándar de oro, que nos permite identificar con claridad la presencia de este y otros conductos accesorios, lo cual nos guía a la pregunta de investigación ¿Cuál es el porcentaje de localización del conducto MV2 en segundos molares superiores utilizando la Tomografía Computarizada de Haz de Cono (CBCT)?

4 Justificación

La limpieza, conformación y obturación del sistema de conductos radiculares son las claves para un tratamiento de conductos exitoso. Para realizar un tratamiento adecuado se requiere el conocimiento de la anatomía radicular, esta juega un papel importante ya que podemos encontrar variantes en la morfología, el número de raíces y de conductos. Es importante que el Cirujano Dentista conozca y tenga la capacidad de identificar conductos utilizando diversos métodos de localización para poder conformarlo, desinfectarlo y obturarlo adecuadamente.

El conocimiento del porcentaje de localización de este conducto en la mayoría de los casos posibles, será de ayuda para que el Cirujano Dentista considere la posible presencia de dicho conducto y realice el tratamiento adecuadamente, de esta manera aumentará considerablemente el control de la enfermedad pulpo-periapical y disminuirá el índice de fracasos en el tratamiento y como consecuencia mejora el pronóstico del tratamiento de conductos a largo plazo.

5 Objetivos

5.1 Objetivo general

Determinar el porcentaje de localización del conducto mesiovestibular (MV2) en segundos molares superiores mediante análisis de CBCT obtenidas de pacientes que fueron atendidos en la Clínica de Endodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

5.2 Objetivos específicos

-Conocer el número de conductos presentes en el segundo molar superior mediante el análisis de tomografías (CBCT) obtenidas de pacientes que fueron atendidos en la clínica de Endodoncia de la DEPEl, Facultad de Odontología, UNAM.

-Conocer el número de raíces presentes en el segundo molar superior mediante el análisis de tomografías (CBCT) obtenidas de pacientes que fueron atendidos en la clínica de Endodoncia de la DEPEl, Facultad de Odontología, UNAM.

-Registrar mediante la clasificación de Vertucci la forma interna de los conductos que se interconectan por la presencia de MV2 del segundo molar superior mediante el análisis de tomografías (CBCT) obtenidas de pacientes que fueron atendidos en la clínica de Endodoncia de la DEPEl, Facultad de Odontología, UNAM.

6 Tipo de estudio

Observacional descriptivo.

7 Población de estudio

129 imágenes tomográficas de segundos molares superiores de 66 tomografías obtenidas de pacientes que fueron atendidos en la Clínica de Endodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología, UNAM.

8 Criterios de selección

8.1 Criterios de inclusión

- Imágenes tomográficas del segundo molar superior derecho y/o izquierdo de pacientes entre 18 y 50 años de edad.

8.2 Criterios de exclusión

- Tomografías en donde no estén presentes segundos molares superiores.
- Segundos molares superiores en los que se observe tratamiento de conductos previo en la tomografía.

8.3 Criterios de eliminación

- Tomografías con calidad deficiente, las cuales no sea posible analizar correctamente en el programa On Demand.

9 Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN
Edad	Edad del paciente registrada en el momento de ingresar a la Clínica de Endodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología, UNAM.	18 a 50 años
Sexo del paciente	Clasificación entre hombre o mujer registrada en la historia clínica.	0 Masculino 1 Femenino
Diente	Segundo molar superior permanente derecho (17) o izquierdo (27)	0. 17 1. 27
Número de raíces	Registro del número de raíces presentes en el segundo molar superior en el análisis mediante cortes axiales utilizando CBCT.	1 Raíz 2 Raíces 3 Raíces 4 Raíces
Número total de conductos del molar	Registro de la presencia de uno o más conductos en las raíces	1 Conducto 2 Conductos 3 Conductos 4 Conductos
Presencia del conducto MV2	Análisis de la imagen tomográfica (CBCT) de la raíz mesial en un corte axial de 0.3mm, desde el piso de la cámara pulpar hasta el ápice, hasta observar un punto adjunto al conducto MV1 con una trayectoria continua a partir del piso pulpar del conducto hasta tercio medio como mínimo en la vista sagital.	0 No se presenta 1 Si se presenta

10 Selección y tamaño de la muestra

Muestreo por conveniencia, no probabilístico.

11 Métodos de recolección de datos

Este análisis se realizó en 129 imágenes tomográficas de segundos molares superiores obtenidos de 66 tomografías (CBCT) de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología, UNAM. Las tomografías fueron tomadas con el Aparato NewTom VGI Verona Italy, amperaje de 1-20mA, kilovoltaje de 110kv, tiempo de exposición de 18 segundos, 360° de rotación y medida de vóxel de 0.3mm.

Se consideró presente el conducto, cuando al llevar a cabo el análisis de la imagen tomográfica de la raíz mesial en un corte axial de 0.3mm, desde el piso de la cámara pulpar hasta el ápice, se observó un punto adjunto al conducto MV1, con una trayectoria continua a partir del piso pulpar del conducto hasta el tercio medio como mínimo, en la vista sagital. Se registró en la hoja de recolección de información el número 1 si se localizó el conducto MV2 y el número 0 si no se localizó.

11.1.- Análisis tomográfico.

Se realizó el análisis de tomografía computarizada de haz de cono a cada diente para confirmar la presencia o ausencia del conducto MV2 (Fig.17 y 18). Se utilizó la misma computadora con lector de CD y el programa On Demand para realizar cortes axiales de cada diente, desde de la corona hasta el tercio apical para determinar la existencia o ausencia del conducto MV2.

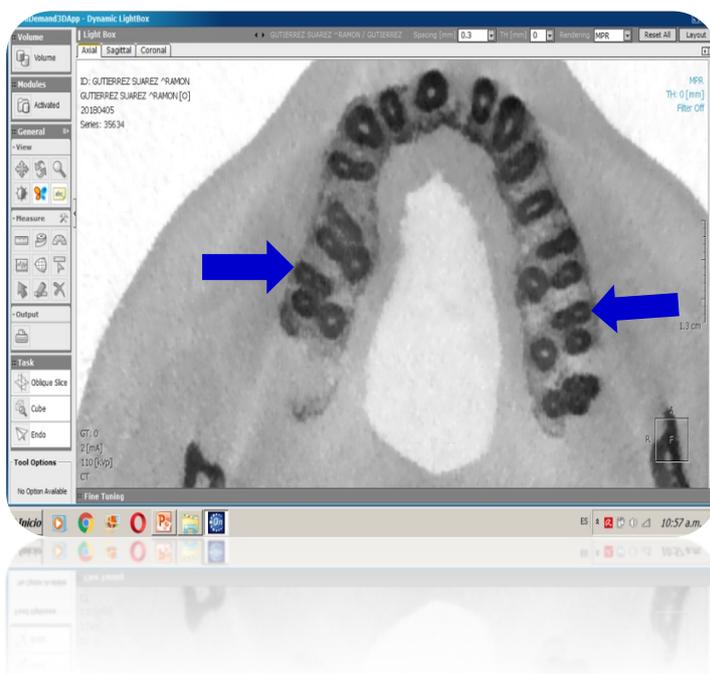


Fig.17.- Presencia de conducto MV2 en segundo molar superior izquierdo y derecho.
(Fuente propia)

Fig.18.- Presencia de conducto MV2 en segundo molar superior derecho.
(Fuente propia)



11.2.- Registro y procesamiento de información.

Los datos que se obtuvieron fueron capturados en una base de datos en Excel y fueron analizados mediante el programa Stata 13.

12 Materiales

- 66 tomografías en formato On Demand de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología, UNAM.
- Computadora Hp con lector de CD.

13 Análisis de datos

Se realizó un análisis de los datos de 129 imágenes tomográficas de segundos molares superiores obtenidos de 66 tomografías para poder determinar la media de la edad de los pacientes, sexo, presencia del segundo molar superior derecho e izquierdo, porcentaje de localización del conducto MV2, número de raíces independientes y raíces fusionadas utilizando el programa Stata 13 (Fig.19, 20, 21,22 y 23).

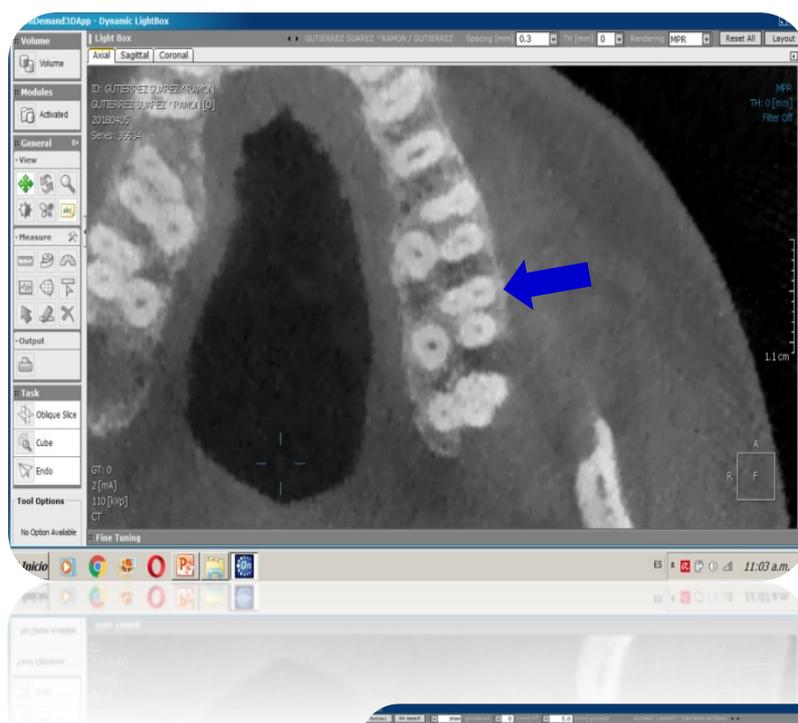


Fig. 19.- Presencia de conducto MV2 en segundo molar superior izquierdo (Fuente propia)

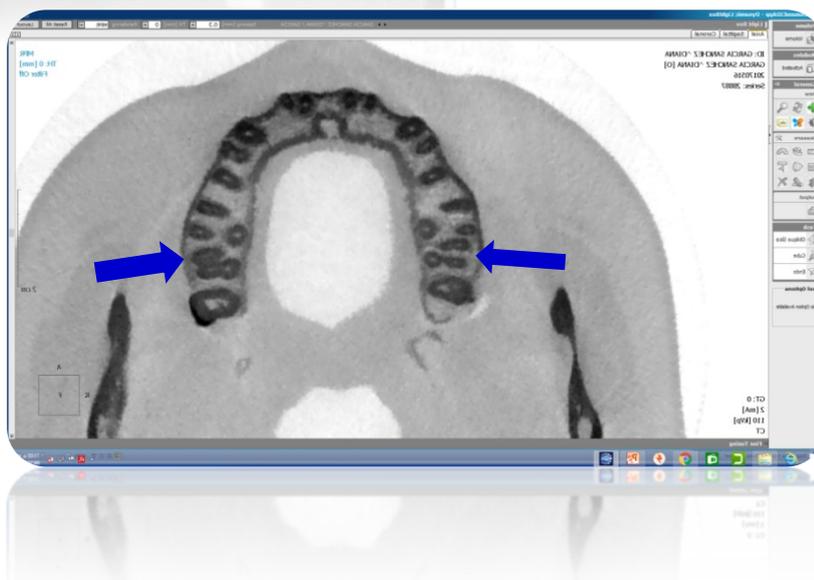


Fig. 20.- Presencia de conducto MV2 en segundo molar superior izquierdo y derecho (Fuente propia)

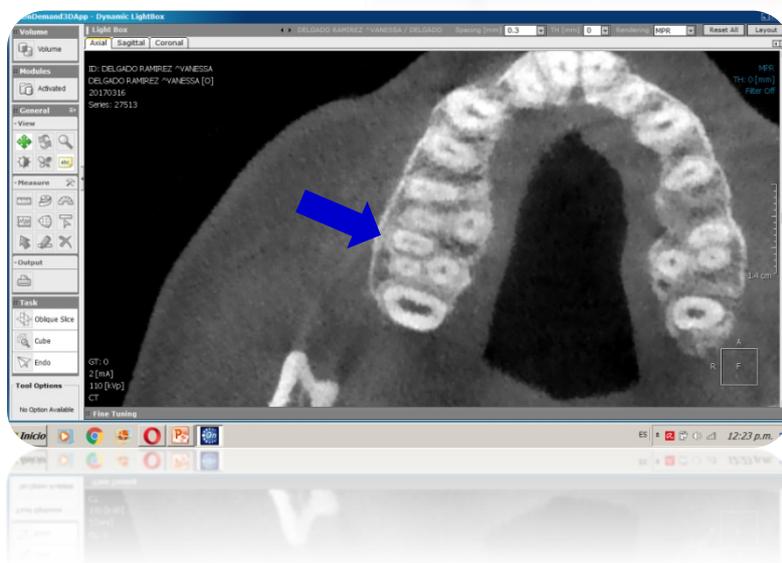


Fig. 21.- Presencia de conducto MV2 en segundo molar superior derecho

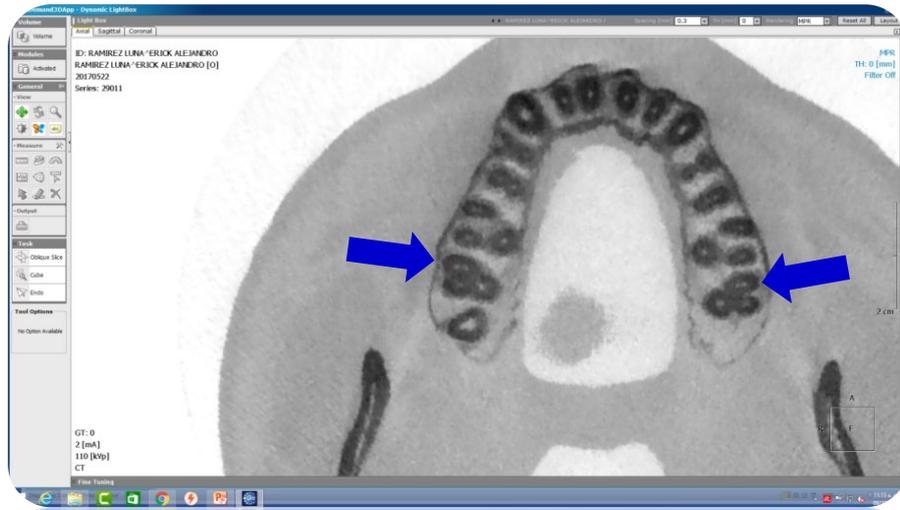


Fig. 22.- Presencia de conducto MV2 en segundo molar superior izquierdo y derecho (Fuente propia)

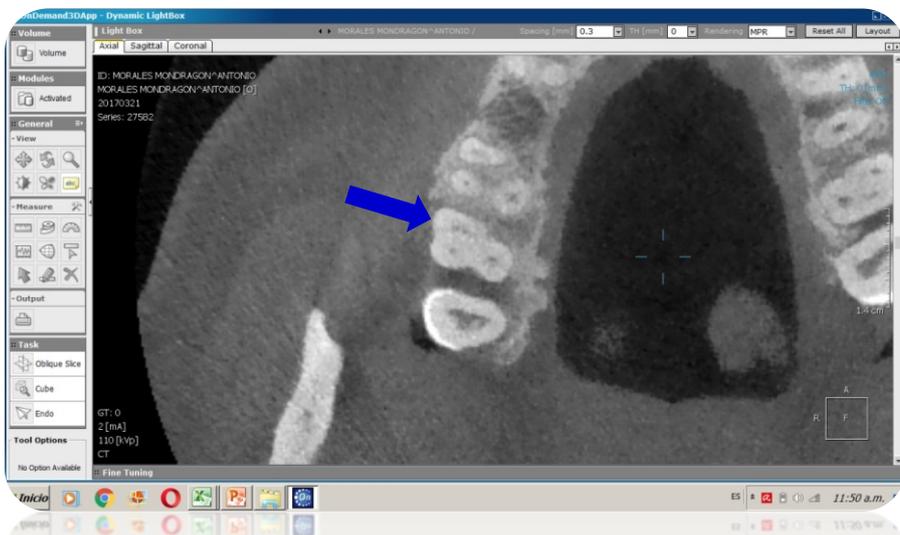


Fig. 23.- Presencia de conducto MV2 en segundo molar superior derecho (Fuente propia)

14 Resultados

Distribución de los pacientes por edad y sexo

La media de edad de los pacientes fue de 35 años, con una desviación estándar de 9.09, la edad máxima registrada fue de 50 años y la mínima de 19 años. De la población de estudio 84 (65 %) fueron mujeres y 45 (35%) hombres (Tabla 2 y 3).

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
F	84	65.12%
M	45	34.88%
TOTAL	129	100%

Tabla 2.- Distribución de pacientes de acuerdo a su sexo.

EDAD	OBSERVADOS	MEDIA	DESV. ESTA	MINIMA	MAXIMA
	129	34	9.09	19	50

Tabla 3.- Distribución de pacientes de acuerdo a su edad.

Porcentaje de localización del conducto MV2

Se incluyeron 129 segundos molares superiores, de los cuales 70 (54%) fueron derechos y 59 (46%) fueron izquierdos.

Se localizaron 69 conductos MV2 del total de 129 dientes, por lo que el porcentaje de localización fue de 53.49% y el 46.51% presentó únicamente 3 conductos (MV2 ausente) (Tabla 4).

LOCALIZACION MV2	FRECUENCIA	PORCENTAJE
AUSENTE 0	60	46.51%
PRESENTE	69	53.49%
TOTAL	129	100%

Tabla 4.- Localización de MV2.

Pacientes que tenían ambos segundos molares superiores para valorar

De 62 pacientes que presentaban segundo molar superior izquierdo y derecho pudimos evaluar 41 dientes (que fue el total de pacientes que presentaron tanto molar superior derecho como izquierdo y que al menos uno tenía MV2 para poder evaluar si era o no bilateral), de los cuales 25 (61%) es el porcentaje de la presencia bilateral del conducto y 16 (39%) es el porcentaje no bilateral del conducto (Tabla 5) (Fig.24, 25 y 26).

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MV2 BILATERAL	25	61%
MV2 NO BILATERAL	16	39%
TOTAL	41	100%

Tabla 5. Bilateralidad de MV2 en segundos molares superiores.



Fig.24- Presencia de conducto MV2 en segundo molar superior izquierdo y derecho. (Fuente propia)

Fig.25.- Presencia unilateral de MV2 en segundo molar superior derecho (Fuente propia)

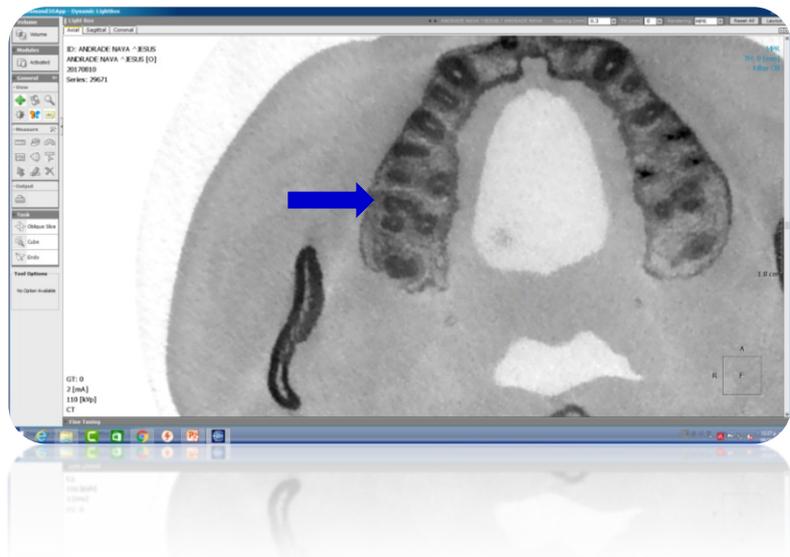
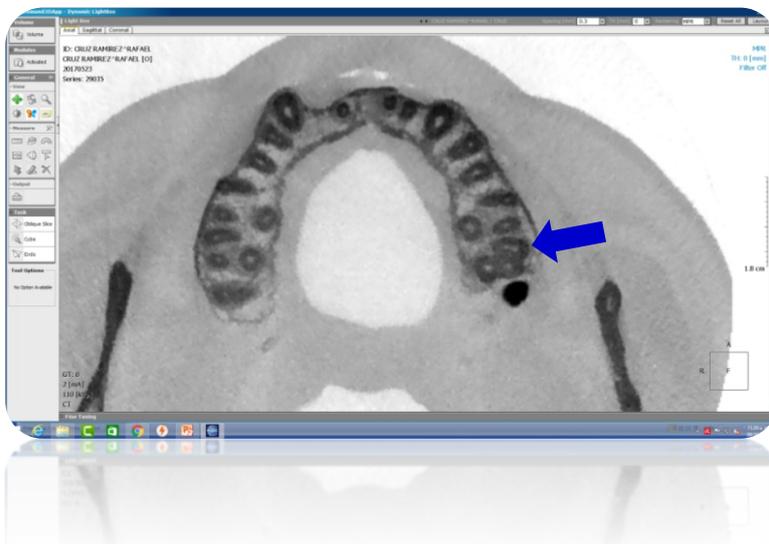


Fig.26.- Presencia unilateral de MV2 en segundo molar superior izquierdo. (Fuente propia)



15 Discusión

El desarrollo de la tecnología ha permitido utilizar la tomografía computarizada en el diagnóstico y la evaluación de la anatomía dental. Se han utilizado varios métodos para el análisis de la anatomía dental interna, como el corte, la tinción de conductos, técnicas de limpieza, así como las técnicas radiográficas.

Ratanajirasut utilizó imágenes de CBCT para la localización del conducto MV2 en segundos molares superiores y reportó un porcentaje de 29.4%. Mientras que el porcentaje de conductos bilaterales MV2 en la raíz mesiovestibular fue de 82.59% ¹¹.

El uso de CBCT en este estudio para localizar la presencia del conducto mesiovestibular 2 (MV2) en los segundos molares superiores reportó valores relativamente altos, obteniendo un 53.49 %, mientras que un valor de 46.51% nos indicó la ausencia de este conducto. Olczak (referido por Ratanajirasut) por su parte reportó la presencia del conducto MV2 en un 23.2%. ¹¹

Entre las limitaciones de este estudio tenemos el tamaño del vóxel (.3mm) de la tomografía computarizada de haz de cono utilizado, aunque el uso de CBCT es el método con mayor validez para la localización del MV2; todavía existe la probabilidad de no detectarlo, sin embargo esto puede deberse a fallas en la calibración o variaciones en el uso del equipo. Por esta razón se hace la propuesta de considerar y verificar la calibración del equipo para localizar adecuadamente el conducto y obtener un pronóstico favorable en el tratamiento.

Así mismo es considerado el método de localización estándar de oro, aunque su uso también es de gran ayuda para otras áreas de la Odontología, ayudando al Cirujano Dentista en el diagnóstico, planificación y tratamientos en general.

Una de las principales fortalezas de la investigación es haber utilizado CBCT como método de localización del conducto MV2 en segundos molares superiores, ya que las exploraciones de CBCT han existido durante casi 30 años, pero solo recientemente los avances tecnológicos han hecho que los escaneos CBCT estén como una opción factible para el Cirujano Dentista.

A pesar de que el uso del CBCT se centra en diferentes áreas de la Odontología como son la implantología, cirugía oral y maxilofacial y ortodoncia, la tecnología CBCT tiene ventajas en el diagnóstico y manejo clínico de otras alteraciones dentales y otros campos como es el caso de la endodoncia, en la cual se considera el estándar de oro para la localización de conductos y en el caso de esta investigación, en la localización del conducto MV2 en segundos molares superiores.

16 Conclusión

La limpieza, conformación y obturación del sistema de conductos radiculares son las claves para un tratamiento de conductos exitoso. El uso de CBCT es uno de los métodos más confiables y es considerado el estándar de oro para confirmar la existencia de un conducto MV2 en segundos molares superiores, para poder obtener un diagnóstico más preciso que el intraoral, radiográfico y microscópico. Aunque es importante mencionar que el conocimiento y la habilidad del Cirujano Dentista al realizar el tratamiento es fundamental para la localización de los conductos y de esta forma disminuir la posibilidad del fracaso en el tratamiento.

En las investigaciones relacionadas con el tema se utilizan diversos métodos para la localización de conductos, sin embargo siempre existe la posibilidad de que no todos los conductos sean localizados y tratados adecuadamente, por esta razón es recomendable conocer y utilizar las tecnologías que existen siempre y cuando esté a nuestro alcance para poder localizar conductos y así poder obtener un pronóstico favorable en el tratamiento y disminuir el número de fracasos.

Al aplicar este método de localización en esta investigación obtuvimos un porcentaje de localización del MV2 en segundos molares superiores en un 53.49 % el cual fue un porcentaje alto obteniendo más de un 50%, lo que nos indica que debemos utilizar los métodos o técnicas necesarias para una localización adecuada de dicho conducto, esto será de gran ayuda para considerar que la anatomía de los dientes siempre presenta variaciones y en el caso de los segundos molares superiores tener presente que el MV2 es uno de los conductos que al no ser localizados y tratados adecuadamente puede ser la causa de fracaso en el tratamiento y en el peor de los casos presentarse una enfermedad pulpo-periapical.²⁰

17 Referencias Bibliográficas

1. Mondragón Espinoza, Jaime D. Endodoncia. Interamericana – Mc Graw Hill. México 1995. 250 pp.
2. Cohen, Stephen y Hargreaves, Kenneth M. Vías de la pulpa 9° Ed.. Editorial Elsevier Mosby. Madrid 2008.
3. Soares, Ilson José & Goldberg, Fernando. Endodoncia. Técnica y fundamentos . Ed. Panamericana. Buenos Aires. 2002.
4. Olczak, K., & Pawlicka, H. (2017). The morphology of maxillary first and second molars analyzed by cone-beam computed tomography in a polish population. BMC Medical Imaging, 17(1), 1–7.
5. Vertucci, F. J. (1984). Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, 58(5), 589–599.
6. Wang, D., Gu, Y., Tu, S., Simone, G., Zhang, G., Wang, J, Xu, S. (2017). Assessment of the Second Mesio Buccal Root Canal in Maxillary First Molars: A Cone-beam Computed Tomographic Study. Journal of Endodontics, 43(12), 1990–1996.
7. Ghasemi, N., Rahimi, S., Shahi, S., Samiei, M., Reyhani, M. F., & Ranjkesh, B. (2017). A review on root anatomy and canal configuration of the maxillary second molars. Iranian Endodontic Journal, 12 (1), 1–9.
8. Pasternak Júnior, B., Teixeira, C. da S., Silva, R. G., Vansan, L. P., & Neto, M. D. S. (2007). Treatment of a second maxillary molar with six canals. Australian Endodontic Journal, 33(1), 42–45.
9. Bauman, R., Scarfe, W., Clark, S. J., Morelli, J., Scheetz, J., & Farman, A. (2011). Ex vivo detection of mesio buccal canals in maxillary molars using CBCT at four different isotropic voxel dimensions. International Endodontic Journal, 44(8), 752–758.
10. Parker, J., Mol, A., Rivera, E. M., & Tawil, P. (2017). CBCT uses in clinical endodontics: the effect of CBCT on the ability to locate MB2 canals in maxillary molars. International Endodontic Journal, 50(12), 1109–1115. <https://doi.org/10.1111/iej.12736>
11. Ratanajirasut, R., Panichuttra, A., & Panmekiate, S. (2018). A Cone-beam Computed Tomographic Study of Root and Canal Morphology of Maxillary First and Second Permanent Molars in a Thai Population. Journal of Endodontics, 44(1), 56–61.

12. Zhang, Y., Xu, H., Wang, D., Gu, Y., Wang, J., Tu, S., Qiu, X., Zhang, F., Luo, Y., Xu, S., Bai, J., Simone, G., & Zhang, G. (2017). Assessment of the Second Mesiobuccal Root Canal in Maxillary First Molars: A Cone-beam Computed Tomographic Study. *Journal of Endodontics*, 43(12), 1990–1996.
13. Buhrely, L. J., Barrows, M. J., BeGole, E. A., & Wenckus, C. S. (2002). Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars. *Journal of Endodontics*, 28(4), 324–327.
14. Blattner, T. C., George, N., Lee, C. C., Kumar, V., & Yelton, C. D. J. (2010). Efficacy of Cone-Beam Computed Tomography as a Modality to Accurately Identify the Presence of Second Mesiobuccal Canals in Maxillary First and Second Molars: A Pilot Study. *Journal of Endodontics*, 36(5), 867–870. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.12.023>
15. Alamri, H. M., Mirza, M. B., Riyahi, A. M., Alharbi, F., & Aljarbou, F. (2020). Root canal morphology of maxillary second molars in a Saudi sub-population: A cone beam computed tomography study. *Saudi Dental Journal*, 32(5), 250–254.
16. Degerness, R. A., & Bowles, W. R. (2010). Dimension, anatomy and morphology of the mesiobuccal root canal system in maxillary molars. *Journal of Endodontics*, 36(6), 985–989.
17. Stropko, J. J. (1999). Canal morphology of maxillary molars: Clinical observations of canal configurations. *Journal of Endodontics*, 25(6), 446–450.
18. Kim, Y., Lee, S. J., & Woo, J. (2012). Morphology of maxillary first and second molars analyzed by cone-beam computed tomography in a Korean population: Variations in the number of roots and canals and the incidence of fusion. *Journal of Endodontics*, 38(8), 1063–1068.
19. Hiebert BM, Abramovich K, Rice D, et al. Prevalence of Second Mesiobuccal Canals in Maxillary First Molars Detected Using Cone-beam Computed Tomography, Direct Occlusal Access, and Coronal Plane Grinding, *Journal of Endodontics* 2017; 43: 1711-1715
20. M, M. E. (2017). Importancia de la magnificación en odontología conservadora: Revisión bibliográfica. *Avances En Odontología*, 33(6), 283–293. <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v33n6/0213-1285-odonto-33-6-283.pdf>
21. Sluis, L., & Cristescu, R. (2011). Los ultrasonidos en endodoncia. *Quintessence: Publicación Internacional de Odontología*, 24(4), 187–198.
22. Sánchez, G., & Alegría, M. (2012). Localización de conductos radiculares : Visión directa versus microscopio quirúrgico . Estudio in-vitro . *Journal of Oral Research*, 10–14.

23. Alacam T, Tinaz AC, Genc O, et al. Second mesiobuccal canal detection in maxillary first molar using microscopy and ultrasonics. Australian endodontic journal: the journal of the Australian Society of Endodontology Inc. 2008; 34: 106-109. 2008/11/27.