



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,
ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD

VALIDEZ DE LA MEDICIÓN DEL MICROSCOPIO QUIRÚRGICO Y DESGASTES SELECTIVOS
CON ULTRASONIDO PARA LA LOCALIZACIÓN DEL CONDUCTO MESIOVESTIBULAR 2 EN
PRIMEROS MOLARES SUPERIORES PERMANENTES

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE

MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS CLÍNICAS (ENDODONCIA)

PRESENTA:

C.D.E.E. LILIANA AMPARO CAMACHO APARICIO

TUTOR:

DRA. S. AÍDA BORGES YÁÑEZ FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Ciudad Universitaria, Cd.Mx, diciembre 2018



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

Haber concluido la Maestría en Ciencias Odontológicas Clínicas y escribir esta tesis junto con mi tutora, 6 años después de haber terminado la Especialidad en Endodoncia me provoca un sentimiento enorme de felicidad, satisfacción, agradecimiento y motivación. Ser especialista en Endodoncia y dedicarme a la clínica y a la docencia es apasionante, hacer investigación en mi especialidad me hace sentir que NO EXISTEN LÍMITES, siempre que crees en Dios, crees en ti y tienes la dicha de rodearte de personas que también creen y ven lo mejor en ti, a veces cosas que ni uno mismo conocía.

Primero que nada, gracias a Dios, porque es un hecho que el Dios que tengo es insuperable, por iluminarme, porque todo lo que vivo y las personas que me encuentro llegan en el momento indicado, tanta magia no puede ser humana y no cambiaría nada. Gracias Dios por ser inmensamente bueno conmigo, gracias por todas las situaciones que vivo, las buenas que traen felicidad y alegría y las lecciones, que sirven para crecer, madurar, ser más fuerte; y todo en conjunto cobra sentido, cuando es útil para ayudar a los demás.

Gracias a mi familia, mi mayor fortuna, el pilar, el origen y donde encuentro paz, equilibrio, guía y consuelo. Mi papá, Moy Camacho, porque eres el ejemplo más grande e intachable que tengo de amor, honestidad, valentía y grandeza en cada uno de tus actos. A mi mamá, Amparo Aparicio, por ser tan buena, porque eres mi ídolo máximo en la vida en todos los sentidos, por ser un ángel en la tierra, por guiarme, cuidarme y salvarme en todas las maneras posibles, por ser un ejemplo de equilibrio, inteligencia y de todo lo que uno quisiera tener en la vida. A mi hermano, Iván Camacho, porque en ti se juntaron todas las virtudes, por estar siempre conmigo, por ser una persona tan sabia, brillante, inteligente y noble, por todo lo que me has enseñado. A mi abuelo, Papá Alejandro, porque es un ser grandioso, tiene 92 años, sabe perfectamente lo que hago y está orgulloso de mí =) A mi abuela, Mamá Amparo, porque tu existencia alegra mi vida y le da sentido. Ustedes son los pilares y me han enseñado con su ejemplo que aunque uno tenga todo, sin valores, es como si no se tuviera nada.

Gracias infinitas a mi tutora, la Dra. S. Aída Borges, porque es realmente un honor, que sin temor a equivocarme, una de las personas con mayor conocimiento y experiencia en investigación en México, haya guiado mi paso por la Maestría. Gracias, porque desde las primeras clases, contagia esa pasión y hace que el alumno se motive y se emocione. Gracias, porque todos los días nos enseña y nos recuerda, que si bien la perfección no existe, la excelencia si, que las cosas deben de hacerse siempre lo mejor posible, que con tiempo, paciencia y sobre todo, trabajo constante, los buenos resultados llegan. Gracias por enseñarnos a hacer investigación de calidad, aunque quede toda la vida por seguir aprendiendo, el proceso se disfruta bastante, por destacar siempre que la investigación que se realice, siempre debe llevarse a cabo con el fin último de ayudar a los pacientes. Es usted una persona que admiro enormemente y un ejemplo para todos de perseverancia, trabajo,



ética y excelencia. Todo lo que aprendo de usted, es invaluable, soy realmente afortunada de conocerla y que usted contribuya a mi crecimiento y formación académica, profesional y personal, la verdad somos un equipo brillante que quiero conservar =)

Mi respeto y gratitud a mis profesores durante la Maestría, el Dr. Portilla, la Dra. Leyva y el Dr. Castrejón, por escucharnos en seminarios y coloquios, aquí es donde uno aprende a defender con bases lo que uno realiza, por siempre estar presentes con gran dedicación, por compartirnos su experiencia, por todas sus recomendaciones y sus aportaciones que enriquecen nuestro trabajo. A la Dra. Alejandra Moreno, Dra. Aída Jiménez y Dra. Wintergerst, por todo lo que me enseñaron en sus clases. A mis compañeros, David Calderón y Denise Macedo, por el conocimiento compartido, el apoyo incondicional y los momentos que pasamos juntos. A mis amigas Ingrid Bañuelos y Valeria Ramírez, porque a estas alturas uno sigue conociendo amigas para toda la vida y personas compatibles con las que uno se identifica mucho.

Al Dr. Arturo Fernández Pedrero, me llena de orgullo y gratitud que un gran ser humano, gran líder y profesional como usted, crea en mi, gracias por brindarme siempre una mano amiga para cumplir mis metas y así poner mi granito de arena ayudando a la Odontología en México, como estudiante, como docente y como profesional. Mi admiración, mi agradecimiento, mi respeto y aprecio, siempre.

A mi segunda familia:

A la Dra. Alejandra Rodríguez Hidalgo, yo me acuerdo y desde que yo estudiaba en cuarto año de la Facultad, usted creía en mi y eso ilumina el camino. Gracias Dra. Ale, por guiarme y por todo lo que me ha enseñado como estudiante y como docente, porque aprender y tener la confianza de una persona tan respetada y tan grande como usted, es un privilegio. Gracias porque no conozco un mayor ejemplo de trabajo constante, entrega, rectitud y pasión por la Endodoncia, que el que usted nos da. Gracias por todo lo que hemos vivido y porque su apoyo en esta etapa y en todo momento, ha sido siempre incondicional y eso lo valoro como nada. Gracias por enseñarnos a todos a llevar siempre en alto el nombre de nuestra Universidad. Tiene toda mi admiración, aprecio y gratitud y deseo que sigamos siendo un grandioso equipo, por siempre.

Al Dr. César Díaz De Ita, por ser una persona grandiosa en todos los aspectos, gran ser humano y gran profesional, gracias por creer y confiar en mi en esta etapa, siempre y sin condiciones, por todo lo que aprendo de usted cada día, por el gran ejemplo de grandeza que siempre me da y por hacer la vida mejor. Es un privilegio que alguien como usted, vea siempre lo mejor en mi.

Al Dr. Ricardo Williams, por ser un pilar de la Endodoncia en nuestra Universidad y por lo tanto en México, porque su experiencia, intelecto y capacidad son únicos, lo admiro, respeto y aprecio por siempre, agradezco infinitamente todo lo que me enseña, soy privilegiada por tener su apoyo y su confianza.



Al Dr. Enrique Chávez Bolado, gracias por todo su apoyo, por compartir siempre y sin condiciones su tiempo, sus conocimientos, su experiencia, sus consejos y su sabiduría. Yo estaré eternamente agradecida con usted, por todo lo que me ha enseñado y me sigue enseñando, por ser un maestro que ha dejado huella en mi.

Al Dr. José Luis Jácome Musule QEPD, un gran ser humano, un gran y reconocido endodoncista, un apasionado por la vida, por la Endodoncia, por la docencia. El fue de las personas que más han creído en mi y en lo que hago, nunca olvidaré cuando el me dijo “eso que tienes, se llama vocación”, y yo ni cuenta me había dado, ojalá pueda transmitir un poco de lo que el me enseñó y que lo que el fue tenga impacto en otras personas, porque el alcance de un profesor como el, trasciende para toda la eternidad. Gracias por siempre, Dr. Jácome, cada peldaño que escale, tiene especial dedicatoria para usted.

Un agradecimiento especial a los doctores y amigos que participaron en esta investigación, al Dr. Ricardo González-Plata por tu apoyo, tu valioso tiempo y gran labor en analizar las 91 tomografías en esta investigación, gracias por haber sido mi maestro y porque mucho de lo que soy en clínica lo aprendí de ti, gracias por tu entusiasmo y por creer en este proyecto desde el inicio. Al Dr. René Jiménez Castellanos, gracias por tu amistad, por creer en mi siempre y apoyarme, por el equipo que somos, por tu entusiasmo en participar en la investigación desde el principio, desde la estandarización y todas las revisiones clínicas realizadas. Gracias porque sin condiciones y sin dudas, estuvieron siempre ahí, los admiro, los quiero y es un placer trabajar con grandes clínicos como ustedes, que siempre aportan ideas brillantes y conocimiento.

A los estudiantes Daniel Estrada y Mine Azcárraga, felicidades por todo su esfuerzo y por la meta que juntos logramos, a Daniela Álvarez por ser tan responsable, por tu tiempo, tu trabajo y tu entrega, Sandra Mondragón, Leonel Rodríguez y Adelfa Altamirano por el apoyo. Denisse Orihuela y Hugo Zaldívar por ayudarnos a arrancar con responsabilidad y entusiasmo.

A mis mejores amigos, Midori Kawakami, Naxheli Sánchez, Daniel Duhalt, Martha Ziehl, Mariana Galván, Gabriela González-Rubio, Gerling Gómez, Jesy Nava e Iván Olivares, soy afortunada por tener amigos como ustedes, los admiro y los quiero.

Por último, pero no por ello menos importante, gracias a la UNAM, la Máxima Casa de Estudios, un lugar de virtud, de conocimiento, donde ocurren cosas importantes para miles de personas, para el país y donde se hace el bien por la humanidad. Es un orgullo pertenecer a la Universidad más importante del país y de Latinoamérica.

Liliana Amparo Camacho Aparicio





ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	9
MARCO TEÓRICO	10
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	15
JUSTIFICACIÓN	15
OBJETIVO GENERAL	16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	19
TIPO DE ESTUDIO	19
POBLACIÓN EN ESTUDIO.....	19
SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA	20
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	20
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	20
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	20
VARIABLES	21
MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	25
ESTANDARIZACIÓN DE LOS OBSERVADORES	25
ESTANDARIZACIÓN INTEREXAMINADOR.....	26
ESTANDARIZACIÓN INTRAEXAMINADOR	28
CÁLCULO DE CONFIABILIDAD MEDIANTE EL COEFICIENTE KAPPA.....	29
RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CONFIABILIDAD INTEREXAMINADOR	29
RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CONFIABILIDAD INTRAEXAMINADOR.....	30
PRUEBA PILOTO.....	30
RECEPCIÓN DEL PACIENTE	30
TOMA DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO (CBCT)	31
ANÁLISIS TOMOGRÁFICO	31



TRATAMIENTO DE CONDUCTOS.....	33
FASES CLÍNICAS DE LOCALIZACIÓN DEL CONDUCTO MV2:.....	33
FASE 1: Visión directa: Localización del conducto con explorador de conductos, espejo y lima:.....	33
FASE 2: Uso de microscopio quirúrgico.....	34
FASE 3: Uso de microscopio quirúrgico más desgastes selectivos de dentina con puntas de ultrasonido	35
CONSIDERACIONES EN LAS FASES CLÍNICAS DE LOCALIZACIÓN DEL CONDUCTO MV2	36
RESULTADOS DEL ANÁLISIS TOMOGRÁFICO	37
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	38
ASPECTOS ÉTICOS.....	38
REGISTRO Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	39
MATERIALES	40
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	41
RAZONES DE VEROSIMILITUD.....	41
RESULTADOS.....	43
DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES POR EDAD Y POR SEXO	43
PORCENTAJE DE LOCALIZACIÓN CLÍNICA Y TOMOGRÁFICA (CBCT) DEL CONDUCTO MV2.....	43
LOCALIZACIÓN DEL CONDUCTO MV2 POR FASE CLÍNICA	44
CONFIABILIDAD ENTRE LAS FASES DE LOCALIZACIÓN DEL CONDUCTO MV2	45
CÁLCULO DE MEDIDAS DE PRECISIÓN (VALIDEZ) DIAGNÓSTICA DE CADA FASE CLÍNICA DE LOCALIZACIÓN DEL CONDUCTO MV2 CONTRA EL ESTÁNDAR DE ORO	47
DISCUSIÓN	53
CONCLUSIÓN.....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	58
ANEXOS.....	62
ANEXO 1	62
TABLAS DE RESULTADOS DE LOCALIZACIÓN DEL CONDUCTO MV2 PARA EL CÁLCULO DE CONFIABILIDAD INTER E INTRAEXAMINADOR	62
ANEXO 2	67



TABLAS DE 2X2 PARA CÁLCULO DE CONFIABILIDAD INTEREXAMINADOR	67
ANEXO 3	68
TABLAS DE 2X2 PARA EL CÁLCULO DE CONFIABILIDAD INTRAEXAMINADOR DE DOS EXAMINADORES QUE NO OBTUVIERON KAPPA=100%	68
ANEXO 4	69
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	69
ANEXO 5	71
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA INVESTIGACIÓN MÉDICA	71
ANEXO 6	75
DEFINICIONES DE MEDIDAS DE PRECISIÓN DIAGNÓSTICA.....	75



INTRODUCCIÓN

Los principales objetivos de la terapia endodóncica son la conformación y limpieza de todo el sistema de conductos radiculares, así como su obturación completa. El conocimiento de la anatomía radicular juega un papel muy importante, ya que existen diferentes variantes en morfología, número de raíces y conductos. La omisión de algún conducto radicular o su deficiente limpieza representan un potencial fracaso en el tratamiento.

Los molares superiores, específicamente el primer molar, presentan en la mayoría de los casos tres raíces, siendo la raíz mesial la que cuenta con más variantes tanto en forma como en número de conductos, por lo que es indispensable explorar estos dientes con detenimiento. Además, es uno de los dientes con más casos de fracaso en la terapia endodóncica, lo cual puede deberse a la incompleta instrumentación debido a la omisión de algún conducto, en este caso el conducto Mesiovestibular 2 (MV2). La presencia del conducto MV2 en estos órganos dentarios es alta. Diversos estudios mencionan que este conducto puede estar presente entre un 18.6% y 96.1%. Existen diferentes métodos para la localización de conductos. Actualmente, el uso de diversos avances tecnológicos como magnificación y ultrasonido, constituyen herramientas importantes en este campo, para localizar en mayor medida y más fácilmente conductos complejos como el MV2.

El propósito de este estudio fue determinar la validez del uso de microscopio quirúrgico y desgastes selectivos con ultrasonido, como métodos para la localización del conducto MV2, en primeros molares superiores, utilizando como estándar de oro (estándar de referencia) la evaluación de la existencia de este conducto mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT).



MARCO TEÓRICO

Junto con el diagnóstico y la planificación del tratamiento, el conocimiento de la morfología más común de los conductos radiculares y de sus variaciones frecuentes es un requisito básico para el éxito de la endodoncia. Desde las primeras investigaciones que se han realizado, hasta las más recientes que han demostrado las complejidades anatómicas del sistema de conductos radiculares, se sabe desde hace tiempo que la raíz con un conducto cónico y un solo foramen constituye la excepción más que la regla. Los investigadores han encontrado conexiones entre conductos, múltiples forámenes, conductos adicionales, deltas y conductos laterales en la mayoría de los casos. Cuando se trata un determinado diente, el clínico debe asumir que la anatomía compleja ocurre con frecuencia suficiente para considerarla normal. Este conocimiento es importante para comprender los principios y los problemas de la conformación y la limpieza, determinar los límites apicales, las dimensiones de la preparación y realizar con éxito los procedimientos microquirúrgicos.¹

El primer molar superior es el diente que posee un mayor volumen y uno de los más complejos en cuanto al número de conductos y raíces, probablemente también sea el diente más tratado.² La cámara pulpar del primer molar superior es más ancha en la dimensión vestíbulo-lingual y existen cuatro cuernos pulpares (mesiovestibular, mesiopalatino, distovestibular y distopalatino). La entrada del conducto palatino (P) está centrado en sentido palatino, la entrada del conducto distovestibular (DV) se encuentra cerca del ángulo obtuso del suelo de la cámara pulpar y la entrada del conducto mesiovestibular (MV) ocupa una posición vestibular y mesial respecto a la entrada del conducto distovestibular. La entrada del conducto mesiovestibular 2 (MV2) ocupa una posición palatina y mesial respecto al mesiovestibular. La línea que conecta los tres conductos principales forma un triángulo. Las tres raíces individuales del primer molar superior (mesiovestibular, distovestibular y palatina) forman un trípode. La raíz palatina es la más larga, la que tiene mayor diámetro y la que en general ofrece acceso más fácil, puede contener uno, dos o tres conductos radiculares y generalmente se curva hacia vestibular en el tercio apical. La raíz distovestibular es cónica y puede tener uno o dos conductos.¹

Desde 1925, Hess y Zurcher mostraron que la raíz mesial de molares inferiores y la raíz mesiovestibular de molares superiores son las que tienen más ramificaciones de todos los dientes humanos.³ La raíz mesiovestibular del primer molar superior ha generado más estudio e investigación clínica que cualquier otra raíz en la boca, ésta puede tener uno, dos o tres conductos radiculares. Cuando existe un solo conducto mesiovestibular, su forma es



oval o más amplia en sentido vestibulolingual; cuando existen dos o tres conductos son más circulares y se observa una concavidad en la superficie distal de la raíz MV, que convierte a esa pared en muy fina y el clínico debe tener cuidado de no instrumentarla excesivamente, puesto que puede producir perforación.¹ Nayak reportó la presencia de tres conductos en la raíz mesiovestibular de un primer molar superior.⁴

La presencia de un segundo conducto en la raíz mesiovestibular, el conducto mesiovestibular 2 (MV2) de los molares superiores, ha sido objeto de estudio en diversas investigaciones.^{2, 3, 5, 6}

La localización del conducto MV2 es variable, en general tiene una posición mesial (o se encuentra directamente sobre una línea dibujada entre la entrada del conducto MV y P, a menos de 3.5mm en sentido palatino y a 2mm en sentido mesial de la entrada del conducto MV. Se ha encontrado que no todo lo que asemeja a la entrada del conducto MV2 conduce a un verdadero conducto. La negociación del conducto MV2 suele ser difícil, una saliente de dentina puede cubrir su entrada, la mayoría de estas obstrucciones se pueden eliminar mediante profundización con puntas ultrasónicas en sentido mesial y apical a lo largo del surco MV, la pared del acceso se debe desplazar más en sentido mesial, puede ser necesario profundizar hasta unos 0.5 a 3mm. En la parte apical al nivel de profundización, el conducto se puede curvar con brusquedad en dirección distovestibular, vestibular o palatina. Puesto que el primer molar superior casi siempre posee cuatro conductos, la cavidad de acceso tiene una forma romboidal, con las esquinas correspondientes a las entradas de los conductos (MV, MV2, DV y P).¹

El porcentaje de localización del conducto MV2 en primeros molares superiores reportado en la literatura depende de los métodos de localización, como penetración de tinta, radiografías, diafanización, cortes seccionales, CBCT o microtomografía, si los estudios se realizan con o sin magnificación y si se observaron clínicamente (in vivo) o en laboratorio (in vitro), así como del tamaño de la población de estudio y grupo social.^{3, 7, 8} Otras variables relacionadas con la localización de conductos son la edad del paciente, el diseño del acceso y la experiencia del operador.⁹⁻¹² Corcoran et al., encontraron un mayor porcentaje de localización de conductos cuando aumenta la experiencia del clínico.¹² Rover et al., reportaron que los accesos mínimamente invasivos pueden traer como resultado menor localización de conductos radiculares en comparación con los accesos tradicionales.¹¹ Martins et al., afirmaron que el sistema de conductos radiculares cambia a lo largo del tiempo⁹, mientras que Iqbal et al., al controlar otras variables (diente, diagnóstico pulpar y periapical, caries y restauración), encontraron que únicamente la edad del individuo estaba relacionada significativamente con el número de conductos detectados.¹⁰



Entre los estudios clásicos de gran relevancia se encuentra el de Weine, en 1969 evaluó 208 raíces mesiovestibulares de primeros molares superiores y encontró el conducto MV2 en 51.5%,¹³ así como el estudio realizado por Vertucci en 1984, donde se localizó este conducto en 55% de primeros molares superiores extraídos.¹⁴ Este conducto ha sido más localizado en estudios *in vitro* que en estudios *in vivo*.⁷ Cleghorn et al., realizó una revisión de los estudios que evaluaban la morfología del primer molar superior y encontró que la raíz mesiovestibular presenta en un 57% dos o más conductos radiculares, 60.5% en estudios de laboratorio y 54.7% en estudios clínicos.⁷ En estudios *in vitro*, Pecora JD. et al. encontraron dos o más conductos en la raíz mesiovestibular en 25% de 120 dientes mediante transparentación¹⁵, mientras que Sert y Bayirli, encontraron un porcentaje de 93% en 200 dientes transparentados.¹⁶ En estudios *in vivo*, Hartwell et al., encontraron dos o más conductos en la raíz mesiovestibular en 18.6% de 538 dientes¹⁷, mientras que Neaverth et al., encontraron un porcentaje de 80.3% en 228 dientes.¹⁸

La literatura muestra que la falta de localización (y de tratamiento) de conductos, puede conducir a un pronóstico reservado, aunque la etiología del fracaso en el tratamiento de conductos es multifactorial.¹⁹ De acuerdo a Karabucak, los dientes con conductos no localizados en el tratamiento, tienen 4.38 veces mayor probabilidad de estar asociados con lesiones periapicales.²⁰ El primer molar superior fue el diente con mayor porcentaje de retratamiento en la investigación de Hoen y Pink¹⁹, así como el que presenta el más alto porcentaje de conductos no localizados.²⁰

Tradicionalmente los métodos de localización de conductos radiculares se han basado en la imagen mental de la anatomía del piso pulpar y la sensibilidad táctil del operador, ya que la visibilidad es demasiado restringida. El uso del microscopio quirúrgico, también llamado microscopio operatorio dental (MOD) e iluminación, permiten observar las diferencias de color entre la dentina del piso y las paredes y han permitido que la localización sea más sencilla.^{1, 2} Kim, afirma que la utilidad más importante del microscopio en la endodoncia no quirúrgica es la localización de conductos radiculares complejos.²¹ Stropko, encontró que la detección del conducto MV2 incrementa al utilizar magnificación. Este autor examinó 1732 molares superiores en un periodo de 8 años y medio. Encontró que el conducto MV2 estaba presente en un 73.2% en primeros molares y en un 50.7% en segundos molares. Este porcentaje incrementó a 93% y 60.4% respectivamente, una vez que el operador utilizó microscopio quirúrgico y algunos instrumentos específicos, sin embargo, el autor no reportó valores de sensibilidad y especificidad.³

La entrada del conducto MV2 es pequeña y generalmente más difícil de observar que la de otros conductos. Puede encontrarse oculto, debajo de calcificaciones o tejido dentinario y



es posible descubrirlo mediante desgastes selectivos de dentina. Para realizar estos desgastes, se han utilizado fresas esféricas, sin embargo, uno de los riesgos de buscarlo de esta manera, es la posibilidad de perforación del piso pulpar.² 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 que el uso de fresas.²²

Las aplicaciones de la tomografía computarizada de haz cónico en Endodoncia incluyen detección y seguimiento de lesiones periapicales, diagnóstico de fracturas radiculares verticales, evaluación de la proximidad del conducto radicular con estructuras anatómicas adyacentes como el seno maxilar o el nervio dentario inferior, detección de traumatismos y mediciones prequirúrgicas. Patel et al., mencionan que uno de los usos más interesantes en endodoncia es determinar el pronóstico del tratamiento.²³ Kottoor ha hecho énfasis en su uso para la evaluación de la compleja anatomía interna.²⁴ Blattner et al. demostraron que el escaneo de CBCT es un método válido para detectar el conducto MV2 en molares superiores, utilizando como estándar de oro cortes seccionales de dientes extraídos, aunque en una población de estudio muy limitada.²⁵ Mirmohammadi reportó en un estudio que CBCT posee una sensibilidad del 96% y una especificidad del 100% en la localización del conducto MV2 en molares superiores tratados endodóncicamente.²⁶

Se han realizado diversas investigaciones para determinar si el uso de microscopio quirúrgico en combinación con desgastes selectivos de dentina con ultrasonido, incrementa el porcentaje de localización del conducto MV2 en primeros molares superiores.^{2, 5, 6, 22} Alacam, Yoshioka, Sujith y Das, realizaron la búsqueda de este conducto mediante la exploración del piso pulpar en tres etapas o fases clínicas. En la primera fase utilizaron únicamente un espejo y un explorador para localizar el conducto, en la segunda etapa se agrega la observación mediante microscopio quirúrgico y en la tercera etapa se aumentan desgastes selectivos de dentina con puntas de ultrasonido.^{2, 5, 6, 22} El estándar de oro para la localización del MV2 en dientes extraídos es transparentación de los dientes o cortes seccionales.^{6, 22} Yoshioka evaluó 98 primeros molares superiores extraídos y encontró el conducto MV2 en 2, 25 y 50 dientes, en las etapas 1, 2 y 3 respectivamente. Encontraron diferencias estadísticamente significativas entre cada medición. Al finalizar las observaciones, los dientes fueron transparentados, como estándar de oro para determinar el número real de conducto MV2 existente, este conducto fue localizado en 65 de los dientes transparentados.⁶ Alacam evaluó 100 primeros molares superiores extraídos, el MV2 fue localizado en 62 dientes (62%), 67% (5 dientes más) y 74% (7 dientes más), en las etapas 1, 2 y 3 respectivamente, la mayor cantidad de conducto MV2 fue localizada durante



la primera etapa. Como estándar de oro, emplearon cortes seccionales, en los cuales encontraron el MV2 en 82% de los casos. En el análisis de las curvas ROC, se encontró que las tres mediciones tienen 100% de especificidad, mientras que las mediciones sin microscopio, con microscopio y con microscopio-ultrasonido presentaron una sensibilidad de 75%, 82% y 90% respectivamente, se encontró diferencia estadísticamente significativa únicamente entre la medición sin microscopio y la combinación de ultrasonido-microscopio.²² Gorduysus también localizó la mayoría de MV2 de molares superiores sin magnificación, este conducto fue localizado en 42 de 45 dientes sin usar microscopio ni ultrasonido.²⁷ De acuerdo con los autores, el mayor porcentaje en la localización del MV2 sin utilizar microscopio ni ultrasonido puede deberse a que la exploración se llevó a cabo en dientes extraídos y por especialistas experimentados.^{22, 27} Baldassari-Cruz et al. examinaron 39 molares superiores, encontraron 20 conductos MV2 sin microscopio, 12 conductos MV2 más con microscopio y 3 más al seccionar los dientes.²⁸ Schwarze et al. reportaron 18 conductos MV2 localizados utilizando lupas, 36 utilizando microscopio operatorio dental y 39 mediante el análisis de cortes histológicos con microscopio electrónico de un total de 50 primeros molares extraídos.⁸

En cuanto a estudios en pacientes, la investigación de Buhley et al., encontró que el porcentaje de localización del conducto MV2 en primeros y segundos molares superiores fue de 18.2% cuando los operadores no usaron magnificación, de 55.3% al utilizar lupas y de 57.4% al utilizar microscopio, no encontraron diferencia significativa en el uso de lupas y microscopio en la frecuencia de localización del conducto MV2, sin embargo, esta investigación se realizó con la participación de 33 endodoncistas y hay diversas variables que podrían no estar controladas, o al menos no se reportan.²⁹ Das examinó 150 primeros molares superiores en pacientes y encontró el MV2 en 54 dientes (36%) en la primera etapa, 28 dientes más (54%) en la segunda etapa y 27 dientes más (72%).² Sujith, examinó 60 primeros molares superiores en pacientes y encontró el MV2 en 12 dientes en la primera etapa, en la segunda etapa en 21 dientes más y en la tercera etapa en 9 dientes más, se encontró una diferencia estadísticamente significativa únicamente entre la medición con visión directa y la medición con microscopio.⁵ J. Parker et al., encontraron que el uso de microscopio en combinación con ultrasonido, permite encontrar el conducto MV2 en 90% de los casos, aunque la definición operacional de localización del conducto reportada, fue visualizar la entrada del conducto.³⁰



DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo a algunos reportes de la literatura, el conducto MV2 se presenta hasta en un 93% en los primeros molares superiores y su omisión es una potencial causa de fracaso en la terapia endodóncica.³ Existen diversos métodos para la búsqueda de este conducto, como el uso de pigmentos, exploración del piso pulpar por medio de visión directa o con el uso de magnificación y desgastes selectivos con ultrasonido. Sin embargo, el método con mayor validez para conocer la presencia de este conducto es el análisis tomográfico (sensibilidad del 96% y especificidad del 100%).²⁶ Es de gran importancia para el clínico conocer cuál es el método más efectivo para realizar la localización de este conducto, para poder conformarlo, desinfectarlo y obturarlo; y de esta manera, tener mayor índice de éxito en el tratamiento de conductos.

Lo anterior nos dirige al siguiente cuestionamiento: ¿Cuál es la confiabilidad y validez del uso de microscopio quirúrgico y desgastes selectivos con ultrasonido para la localización del conducto MV2 en primeros molares superiores, utilizando como estándar de oro la evaluación por tomografía computarizada de haz cónico (CBCT)?

JUSTIFICACIÓN

Algunos de los objetivos del tratamiento de conductos son la eliminación del tejido pulpar y la correcta desinfección del sistema de conductos radiculares, para lograrlos, es necesario localizar los conductos presentes, así como realizar una adecuada conformación y obturación de estos. La omisión en la localización y tratamiento de algún conducto puede llevar al fracaso en el tratamiento.

Los molares superiores, específicamente el primer molar, es uno de los dientes con anatomía más compleja y con mayor número de casos de fracaso en la terapia endodóncica, lo cual puede deberse a la incompleta instrumentación debido a la omisión del conducto MV2. El conducto MV2 ha sido localizado hasta en un 93% en el primer molar superior y su localización y conformación generalmente es compleja. Por las razones antes mencionadas, es de gran importancia investigar cuáles son los métodos con mayor validez para lograr la localización y tratamiento del conducto MV2. La localización de este conducto en la mayoría de los casos posibles, aumentaría el control de la enfermedad pulpo-periapical y los casos de reparación, disminuiría el índice de fracaso en el tratamiento y como consecuencia mejoraría el pronóstico del tratamiento de conductos a largo plazo.



OBJETIVO GENERAL

Determinar la confiabilidad y validez de las mediciones visión directa, microscopio quirúrgico y microscopio quirúrgico más desgastes selectivos con ultrasonido como métodos para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPEI, Facultad de Odontología UNAM; durante el periodo escolar 2016-2018, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la confiabilidad de la medición de visión directa, en comparación con el análisis de CBCT, para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPEI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018.
2. Calcular la sensibilidad de la medición de visión directa, como método para localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPEI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2015-2017, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
3. Calcular la especificidad de la medición de visión directa, como método para localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPEI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2015-2017, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
4. Calcular valor predictivo positivo de la medición de visión directa, como método para localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPEI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2015-2017, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
5. Calcular valor predictivo negativo de la medición de visión directa, como método para localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPEI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2015-2017, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
6. Calcular la razón de verosimilitud positiva de la medición de visión directa, como método para localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares



- superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2015-2017, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
7. Calcular la razón de verosimilitud negativa de la medición de visión directa, como método para localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2015-2017, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
 8. Determinar la confiabilidad de la medición del microscopio quirúrgico, en comparación con el análisis de CBCT, para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018.
 9. Calcular la sensibilidad de la medición del microscopio quirúrgico como método para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
 10. Calcular especificidad de la medición del microscopio quirúrgico como método para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
 11. Calcular valor predictivo positivo de la medición del microscopio quirúrgico como método para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
 12. Calcular valor predictivo negativo de la medición del microscopio quirúrgico como método para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
 13. Calcular la razón de verosimilitud positiva de la medición del microscopio quirúrgico como método para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI,



- Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
14. Calcular la razón de verosimilitud negativa de la medición del microscopio quirúrgico como método para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
 15. Determinar la confiabilidad de la medición del microscopio quirúrgico más desgastes selectivos con ultrasonido, en comparación con el análisis de CBCT para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018.
 16. Calcular la sensibilidad de la medición del microscopio quirúrgico más desgastes selectivos con ultrasonido como métodos para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
 17. Calcular la especificidad de la medición del microscopio quirúrgico más desgastes selectivos con ultrasonido como métodos para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
 18. Calcular valor predictivo positivo de la medición del microscopio quirúrgico más desgastes selectivos con ultrasonido como métodos para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
 19. Calcular valor predictivo negativo de la medición del microscopio quirúrgico más desgastes selectivos con ultrasonido como métodos para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).



20. Calcular la razón de verosimilitud positiva de la medición del microscopio quirúrgico más desgastes selectivos con ultrasonido como métodos para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).
21. Calcular la razón de verosimilitud negativa de la medición del microscopio quirúrgico más desgastes selectivos con ultrasonido como métodos para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

El uso del microscopio quirúrgico más desgastes selectivos es la medición más confiable y válida para la localización del conducto mesiovestibular 2, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico.

TIPO DE ESTUDIO

Transversal de validación. Este estudio se llevó a cabo empleando los estándares para la realización de estudios de precisión (validez) diagnóstica, reportados en la publicación STARD: Statement for Reporting Studies of Diagnostic Accuracy en el 2003.³¹⁻³⁴

POBLACIÓN EN ESTUDIO

91 molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología, UNAM, durante el periodo escolar 2016-2018 que requieran tratamiento de conductos. El reclutamiento de pacientes se llevó a cabo del 21 de febrero de 2017 al 24 de mayo de 2018.



SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se realizó un muestreo por conveniencia, el cálculo del tamaño de muestra se realizó utilizando una fórmula para sensibilidad y especificidad en estudios de diagnóstico utilizando el programa PASS v16.³⁵ Se emplearon como supuestos para el cálculo un poder de 81% para detectar un cambio en la sensibilidad de 0.8 a 0.9 y el nivel de significancia de la prueba de sensibilidad fue de 0.046. Se requirió un tamaño de muestra de 91 dientes, suponiendo una prevalencia de MV2 del 90%. Se empleó la siguiente fórmula³⁶:

$$n_1(\alpha, \beta) = \left(\frac{Z_\alpha \sqrt{Se_0 * (1 - Se_0)} + Z_\beta \sqrt{Se_1 * (1 - Se_1)}}{Se_1 - Se_0} \right)^2$$

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Primeros molares superiores que requerían tratamiento de conductos radiculares de pacientes entre 18 y 45 años

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Dientes con resorción interna en cámara pulpar
- Dientes con raíces fusionadas por la dificultad en la identificación de cada raíz
- Dientes con ápice inmaduro
- Dientes con fracturas verticales
- Dientes con tratamiento de conductos previo

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes en los que la calidad de la tomografía tomada fue deficiente y por lo tanto no se pudo llevar a cabo su análisis



VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN
Localización del conducto mediante visión directa	Inspección del piso pulpar utilizando explorador de conductos DG-16 Hu-Friedy® y espejo de visión frontal Hu-Friedy® #5, en una posición mesial respecto a una línea imaginaria entre el conducto mesiovestibular (MV) y palatino (P), a menos de 3.5mm en sentido palatino (Figura 1) y a 1-2mm en sentido mesial de la entrada del conducto (Figura 2). ¹ Se habrá localizado si en esta posición se observa el orificio de la entrada del conducto y es posible introducir una lima tipo K Dentsply Maillefer® #10 en el tercio cervical y medio de la raíz de acuerdo a la longitud de trabajo aparente.	0. No se localizó 1. Sí se localizó
Localización del conducto mediante el uso de microscopio quirúrgico	Inspección del piso pulpar utilizando explorador de conductos DG-16 Hu-Friedy®, espejo de visión frontal Hu-Friedy® #5 y microscopio quirúrgico	0. No se localizó 1. Sí se localizó



	<p>Carl Zeiss® Opmi Pico utilizando 1.6 en el cambiador de magnificación del microscopio, lo que equivale a una magnificación de 13.6 $((170/250) \times 1.6 \times 12.5)^{37}$, en una posición mesial respecto a una línea imaginaria entre el conducto mesiovestibular (MV) y palatino (P), a menos de 3.5mm en sentido palatino y a 1-2mm en sentido mesial de la entrada del conducto.¹ Se habrá localizado si en esta posición se observa el orificio de la entrada del conducto y es posible introducir una lima tipo K Dentsply Maillefer® #10 en el tercio cervical y medio de la raíz de acuerdo a la longitud de trabajo aparente.</p>	
<p>Localización del conducto mediante el uso de microscopio quirúrgico más desgastes selectivos de dentina con ultrasonido</p>	<p>Inspección del piso pulpar utilizando explorador de conductos DG-16 Hu-Friedy®, espejo de visión frontal Hu-Friedy® #5, microscopio quirúrgico Carl Zeiss® Opmi Pico, utilizando 1.6 en el</p>	<p>0. No se localizó 1. Sí se localizó</p>



	<p>cambiador de magnificación del microscopio, lo que equivale a una magnificación de 13.6 $((170/250) \times 1.6 \times 12.5)^{37}$ y desgastes selectivos de dentina con puntas de ultrasonido, en una posición mesial respecto a una línea imaginaria entre el conducto mesiovestibular (MV) y palatino (P), a menos de 3.5mm en sentido palatino y a 1-2mm en sentido mesial de la entrada del conducto.^{1, 2, 6} Se habrá localizado si en esta posición se observa el orificio de la entrada del conducto y es posible introducir una lima tipo K Dentsply Maillefer #10 en el tercio cervical y medio de la raíz de acuerdo a la longitud de trabajo aparente.</p>	
<p>Localización del conducto mediante análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT)</p>	<p>Análisis de la imagen tomográfica (CBCT) obtenida del escáner NewTom® VGi amperaje de 1-20mA, kilovoltaje de 110kv, tiempo de exposición de 18</p>	<p>0. No se localizó 1. Sí se localizó</p>



	segundos, 360° de rotación y medida de voxel de 0.3 mm, de la raíz mesial en un corte axial de .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, realizado en una PC, mediante el software On-Demand.	
Género del paciente	Categoría para clasificar entre hombres y mujeres, según se registre en el expediente clínico.	0. Masculino 1. Femenino
Edad del paciente	Años cumplidos al momento de la investigación, según el registro de su expediente clínico.	18 a 45 Años
Diente a tratar	Primer molar superior permanente, derecho o izquierdo, indicado para tratamiento de conductos.	1. 16 2. 26



Fig. 1 y 2. Localización del conducto MV2 en una posición mesial respecto a una línea imaginaria entre el conducto mesiovestibular (MV) y palatino (P), a menos de 3.5mm en sentido palatino y a 1-2mm en sentido mesial de la entrada del conducto.

MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Esta investigación se realizó en 91 pacientes indicados para tratamiento de conductos en primeros molares superiores permanentes en la clínica de Endodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPeI), Facultad de Odontología (F.O.), UNAM, en el periodo escolar 2016-2018. Cada tratamiento de conductos y análisis clínico fue realizado por un estudiante supervisado por un docente, en total participaron para la inspección clínica dos estudiantes del mismo grado escolar y dos docentes de la Especialidad en Endodoncia, DEPeI, F.O., UNAM; los cuales fueron estandarizados para la búsqueda del conducto MV2.

ESTANDARIZACIÓN DE LOS OBSERVADORES

La estandarización de los 4 observadores (2 estudiantes del mismo grado escolar y 2 docentes) para llevar a cabo la exploración clínica en búsqueda del conducto mesiovestibular 2, se realizó con 10 primeros molares superiores permanentes, extraídos de humanos. Se realizó estandarización intra e interexaminador.



ESTANDARIZACIÓN INTEREXAMINADOR

Se empleó un simulador de endodoncia Nissin® (Figura 3), los molares se montaron uno por uno en un tipodonto de endodoncia Nissin® (Figura 4). Los estudiantes realizaron penetración inicial a la cámara pulpar con fresa esférica de carburo SS White® #4 y aislamiento absoluto con dique de hule Nic Tone® y grapa #7 Hygenic®. Una vez aislado, se continuó el acceso con fresa endo Z Dentsply®, se alisaron las paredes con punta de ultrasonido E7D NSK® y se siguieron todos los pasos operatorios y principios fundamentales del acceso, de acuerdo a la anatomía de cada diente.^{1, 38} Se irrigó la cámara pulpar con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2.5%. Se localizaron los conductos mesiovestibular 1 (MV1), distovestibular (DV) y palatino (P) utilizando un explorador de conductos DG-16 Hu-Friedy®. Posteriormente cada examinador, exploró la cámara pulpar en busca del conducto MV2 en tres fases:



Fig. 3. Simulador Nissin® (Fuente propia)



Fig. 4. Montaje de diente 26 extraído de humanos en tipodonto para endodoncia Nissin.® (Fuente propia)



FASE 1: Visión directa: Localización del conducto con explorador de conductos, espejo y lima. Una vez realizado el acceso y localizados los conductos principales (mesiovestibular, distovestibular y palatino), se realizó la búsqueda del conducto MV2, con ayuda únicamente de explorador de conductos DG-16 Hu-Friedy®, espejo de visión frontal Hu-Friedy® #5 y una lima K Dentsply Maillefer® #8 o #10. Se buscó en una posición mesial respecto a una línea imaginaria entre el conducto MV y P, a menos de 3.5mm en sentido palatino y a 1-2mm en sentido mesial de la entrada del conducto MV1. El conducto MV2 se consideró localizado si era posible introducir una lima tipo K Dentsply Maillefer® #8 o #10 en el tercio cervical y medio del conducto de acuerdo con la longitud de trabajo aparente.

FASE 2: Uso de microscopio quirúrgico: Si el conducto MV2 no era localizado en la fase 1, se realizó exploración mediante el uso de microscopio quirúrgico Carl Zeiss® Opmi Pico. Se ajustaron dioptrías, así como la distancia interpupilar del operador y se anotó para realizar el ajuste de manera más sencilla en las ocasiones posteriores, se realizó el enfoque a 2.5 en el cambiador de magnificación del microscopio y se realizó el enfoque fino mediante el aditamento Varioskop 100. El aumento empleado para llevar a cabo la búsqueda del conducto fue utilizando 1.6 en el cambiador de magnificación del microscopio, lo que equivale a una magnificación de 13.6 $((170/250) \times 1.6 \times 12.5)$.³⁷ Se utilizó explorador de conductos DG-16 Hu-Friedy®, espejo de visión frontal Hu-Friedy® #5 y una lima K Dentsply Maillefer® #8 ó #10, para explorar el piso pulpar en busca del conducto MV2 en una posición mesial respecto a una línea imaginaria entre el conducto MV y P, a menos de 3.5mm en sentido palatino y a 1-2mm en sentido mesial de la entrada del conducto MV1. El conducto MV2 se consideró localizado si era posible introducir una lima K Dentsply Maillefer® #8 ó #10 en el tercio cervical y medio del conducto de acuerdo con la longitud de trabajo aparente medida con el radiovisiógrafo Sidexis.

FASE 3: Uso de microscopio quirúrgico más desgastes selectivos de dentina con puntas de ultrasonido: Si el conducto MV2 no fue localizado en las fases 1 y 2, se aumentó al procedimiento desgastes dentinarios selectivos con punta de ultrasonido E7D de NSK® a menos de 3.5mm entre el conducto MV y el conducto P, 1-2mm hacia mesial de la entrada del conducto MV1 y 2mm de profundidad, o bien, donde se observara la huella del conducto MV2 de acuerdo a la anatomía particular de cada diente. El ultrasonido se activó a una potencia 4. Se realizaron desgastes conservadores y se exploró con un DG-16 Hu-Friedy®. El conducto MV2 se consideró localizado si era posible introducir una lima K Dentsply Maillefer® #8 ó #10 en el tercio cervical y medio del conducto de acuerdo con la longitud de trabajo aparente medida con el radiovisiógrafo Sidexis®.



Los cuatro examinadores realizaron la búsqueda del conducto MV2 en cada fase, en cada diente, de manera cegada a los resultados de los demás examinadores (Figura 5), se anotaron los resultados en una bitácora y posteriormente se calculó la confiabilidad interexaminador mediante el cálculo de Kappa.³⁹



Fig. 5 Estandarización interexaminador para la localización clínica del conducto MV2.
(Fuente propia)

ESTANDARIZACIÓN INTRAEXAMINADOR

Para calcular la confiabilidad de cada examinador con él mismo, se mezclaron los dientes aproximadamente un mes después, se repitieron todas las observaciones en cada diente y en cada fase. Se anotaron los resultados en una bitácora y se calculó la confiabilidad entre la primera y segunda observación de cada examinador, utilizando el coeficiente Kappa.³⁹



CÁLCULO DE CONFIABILIDAD MEDIANTE EL COEFICIENTE KAPPA

Se calculó el grado en que el acuerdo observado supera al que cabría esperar únicamente por azar, mediante el estadístico Kappa, propuesto por Cohen,³⁹ para determinar la confiabilidad inter e intraexaminador.

$$\text{Kappa} = (\text{Porcentaje de acuerdo observado}) - (\text{Porcentaje de acuerdo esperado únicamente por azar}) / 100\% - (\text{Porcentaje de acuerdo esperado únicamente por el azar})$$

$$\square \text{Kappa} = Pa - Po / 1 - Po$$

$$Pa = a + d / n$$

$$Po = (mi \times ni) + (mo \times no) / n^2$$

La estandarización y cálculo de confiabilidad interexaminador se llevó a cabo el 28 de febrero de 2017, la estandarización y cálculo de confiabilidad intraexaminador se llevó a cabo el 4 de abril de 2017. Se realizaron tablas donde se registró el resultado de localización del conducto MV2 de cada examinador en cada fase clínica, en la primera observación (confiabilidad interexaminador) y en la segunda observación (confiabilidad intraexaminador), estas tablas se presentan en el ANEXO 1.

RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CONFIABILIDAD INTEREXAMINADOR

Se realizaron tablas de 2X2 para calcular la confiabilidad interexaminador mediante el estadístico Kappa de Cohen, estas tablas se presentan en el ANEXO 2. Los resultados de la confiabilidad interexaminador fueron: entre los examinadores L.C. Y D.E. se obtuvo Kappa (K)=81%, entre los examinadores R.J. y D.E. se obtuvo K=81%, L.C. y M.A. obtuvieron K=90%, entre los examinadores R.J. y M.A. se obtuvo K=90% y los valores más altos de confiabilidad se obtuvieron entre los examinadores M.A. y D.E., K=91% y entre los examinadores L.C. y R.J., K=100%.



RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CONFIABILIDAD INTRAEXAMINADOR

El examinador D.E. concordó en 100% entre la primera y segunda observación que realizó. El examinador L.C., también concordó en 100% entre la primera y segunda observación llevada a cabo. Se realizaron tablas de 2X2 para calcular la confiabilidad intraexaminador de los otros dos examinadores mediante el estadístico Kappa de Cohen, estas tablas se presentan en el ANEXO 3. La confiabilidad intraexaminador de M.A. fue $K=90\%$ y la del examinador R.J., fue $K=88\%$.

Al realizar cada observación, los examinadores pudieron haber encontrado algún desgaste o modificación de la anatomía del diente realizada por el examinador previo, lo cual pudo haber predisposto a la localización del conducto MV2, esto se declara como una limitación en la estandarización, sin embargo, se consideró que ésta fue la mejor manera de tener un entrenamiento y acuerdos entre los clínicos para la búsqueda del conducto MV2, además de ser un método innovador utilizando dientes extraídos y simuladores de endodoncia.

PRUEBA PILOTO

La prueba piloto se realizó en un paciente por cada estudiante, donde se pusieron en práctica todos los pasos descritos en el protocolo para realizar la investigación, con el propósito de identificar el tiempo de cada medición, el procedimiento de registro de información y estimar el número de pacientes que se pueden revisar por día/semana.

RECEPCIÓN DEL PACIENTE

Los clínicos participantes en el estudio evaluaron si el paciente que ingresaba a la clínica cumplía con los criterios de inclusión para participar en la investigación, mediante la inspección clínica y la toma de radiografía ortoradial con digitalizador de placas de fósforo XIOS Scan Sirona® del diente a tratar. Una vez que se confirmó, se invitó al paciente a participar en el estudio. El investigador principal y colaboradores llevaron a cabo la lectura del consentimiento informado al paciente, dieron una explicación detallada de la investigación, se permitió al paciente realizar preguntas y en caso de existir alguna duda, esta fue aclarada. El paciente decidió si deseaba participar, en caso de aceptar, firmó las hojas del consentimiento informado, también se obtuvieron las firmas de dos testigos y del investigador principal.



TOMA DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO (CBCT)

Una vez que el paciente aceptó participar en la investigación, se acompañó al paciente al departamento de Imagenología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, de la Facultad de Odontología, UNAM. Se le tomó al paciente de forma gratuita una tomografía computarizada de haz cónico, mediante un procedimiento estandarizado de la siguiente manera: con el plano de Frankfort paralelo al piso, se le pidió al paciente que durante el escaneo tomográfico no moviera la cabeza, que mantuviera la boca abierta, mordiendo una gasa. Se utilizó 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 voxel de 0.3mm. (Figura 6). El investigador conservó en un disco compacto la información de cada tomografía.



Fig. 6 Tomógrafo NewTom VGi® (Fuente propia)

ANÁLISIS TOMOGRÁFICO

Se realizó el análisis de tomografía computarizada de haz cónico a cada diente, como estándar de oro para confirmar la presencia o ausencia del conducto MV2. El investigador principal proporcionó el CD de la tomografía a un experto en análisis tomográfico en endodoncia, quien fue el único observador que llevó a cabo el análisis de estas y se encontró cegado a la condición de presencia o ausencia clínica del conducto. Se utilizó siempre la misma computadora de escritorio y el programa On Demand® para realizar cortes axiales de cada diente, desde la corona hasta el tercio apical para confirmar si existió o no el



conducto MV2. Se consideró que el conducto MV2 estaba presente cuando al llevar a cabo el análisis de la imagen tomográfica de la raíz mesial en un corte axial de .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. (Figura 7)

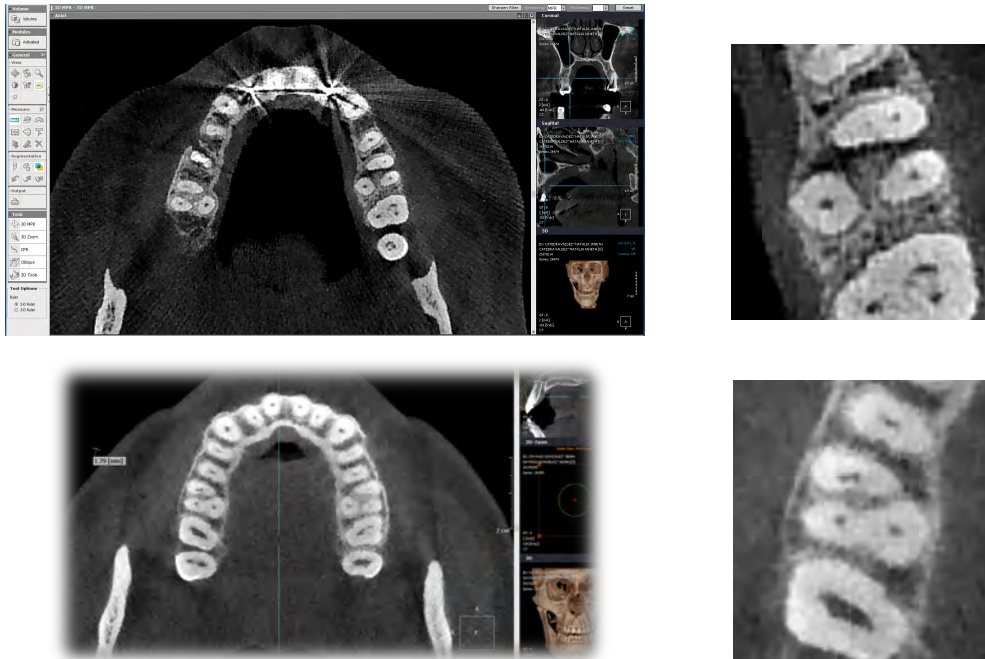


Fig. 7 Localización del conducto MV2 de primer molar superior derecho mediante análisis de CBCT
(Fuente propia)

Esta información fue almacenada en la computadora y fue proporcionada a los clínicos únicamente después de llevar a cabo las fases clínicas de búsqueda del conducto MV2, para evitar cualquier predisposición a la localización del conducto. Se registró en la hoja de recolección de información el número 1 si se localizó el conducto MV2 en la tomografía y el número 0 si no se localizó.



TRATAMIENTO DE CONDUCTOS

El alumno completó la historia clínica de Endodoncia, el profesor autorizó el tratamiento, el cual se realizó bajo el reglamento interno de la clínica.

Cada tratamiento de conductos se realizó por uno de los estudiantes, bajo la supervisión de un docente. Se anestesió al paciente si fue requerido, de acuerdo con el diagnóstico pulpar y periapical de cada caso. El operador realizó la penetración inicial a la cámara pulpar con fresa esférica de carburo SS White® #4, aislamiento absoluto con dique de hule Nic Tone® y grapa #7 Hygenic®. Una vez aislado, se continuó el acceso con fresa endo Z Dentsply®, se alisaron las paredes con punta de ultrasonido E7D NSK® y se siguieron todos los pasos operatorios y principios fundamentales del acceso de acuerdo a la anatomía de cada diente.^{1,38} Se irrigó la cámara pulpar con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2.5%. Se localizaron los conductos mesiovestibular 1 (MV1), distovestibular (DV) y palatino (P) utilizando un explorador de conductos DG-16 Hu-Friedy®. Posteriormente el operador procedió a explorar la cámara pulpar en busca del conducto MV2 en tres fases clínicas, las mismas que se llevaron a cabo en la estandarización de los observadores.

FASES CLÍNICAS DE LOCALIZACIÓN DEL CONDUCTO MV2:

FASE 1: Visión directa: Localización del conducto con explorador de conductos, espejo y lima: Una vez realizado el acceso y localizados los conductos principales (mesiovestibular, distovestibular y palatino), se realizó la búsqueda del conducto MV2, con ayuda únicamente de explorador de conductos DG-16 Hu-Friedy®, espejo de visión frontal Hu-Friedy® #5 y una lima K Dentsply Maillefer® #8 ó #10. Se buscó en una posición mesial respecto a una línea imaginaria entre el conducto MV y P, a menos de 3.5mm en sentido palatino y a 1-2mm en sentido mesial de la entrada del conducto MV1. El conducto MV2 se consideró localizado si era posible introducir una lima tipo K Dentsply Maillefer® #8 o #10 en el tercio cervical y medio del conducto de acuerdo con la longitud de trabajo aparente. Se registró en la hoja de recolección de información el número 1 si se localizó el conducto MV2, así como el tiempo de localización y el número 0 si no se localizó. El resultado fue confirmado por uno de los docentes realizando la exploración y utilizando localizador electrónico de foramen apical, el alumno tomó fotografías con microscopio y radiografías donde se pudiera comprobar la existencia del conducto (Figura 8).

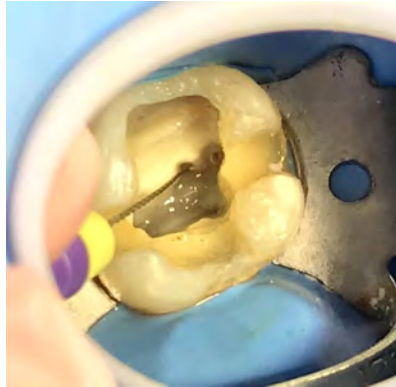


Fig. 8 Localización del conducto MV2 en fase 1. (Fuente propia)

FASE 2: Uso de microscopio quirúrgico: Si el conducto MV2 no era localizado en la fase 1, se realizó exploración mediante el uso de microscopio quirúrgico Carl Zeiss® Opmi Pico (Figura 9). Se ajustaron dioptrías, así como la distancia interpupilar del operador, se realizó el enfoque a 2.5 en el cambiador de magnificación del microscopio y se realizó el enfoque fino mediante el aditamento Varioskop 100 (Figura 10). El aumento empleado para llevar a cabo la búsqueda del conducto fue utilizando 1.6 en el cambiador de magnificación del microscopio, lo que equivale a una magnificación de 13.6 $((170/250) \times 1.6 \times 12.5)$.³⁷



Fig. 9 Microscopio quirúrgico o microscopio operatorio dental



Fig. 10 Varioskop 100 para enfoque fino



Se utilizó explorador de conductos DG-16 Hu-Friedy®, espejo de visión frontal Hu-Friedy® #5 y una lima K Dentsply Maillefer® #8 ó #10, para explorar el piso pulpar en busca del conducto MV2 en una posición mesial respecto a una línea imaginaria entre el conducto MV y P, a menos de 3.5mm en sentido palatino y a 1-2mm en sentido mesial de la entrada del conducto MV1. El conducto MV2 se consideró localizado si era posible introducir una lima K Dentsply Maillefer® #8 ó #10 en el tercio cervical y medio del conducto de acuerdo con la longitud de trabajo aparente medida con el radiovisiógrafo Sidexis®. Se registró en la hoja de recolección de información el número 1 si se localizó el conducto MV2, así como el tiempo de localización y el número 0 si no se localizó. El resultado fue confirmado por uno de los docentes realizando la exploración y utilizando localizador electrónico de foramen apical, el alumno tomó fotografías con microscopio y radiografías donde se pudiera comprobar la existencia del conducto (Figura 11).

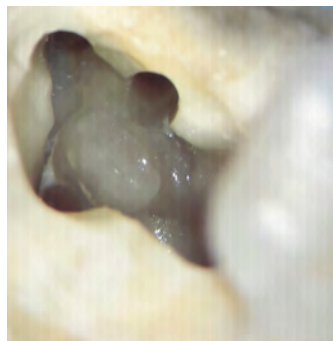


Fig. 11 Localización del conducto MV2 utilizando microscopio quirúrgico en Fase 2. (Fuente propia)

FASE 3: Uso de microscopio quirúrgico más desgastes selectivos de dentina con puntas de ultrasonido: Si el conducto MV2 no fue localizado en las fases 1 y 2, se aumentó al procedimiento desgastes dentinarios selectivos con punta de ultrasonido E7D de NSK® a menos de 3.5mm entre el conducto MV y el conducto P, 1-2mm hacia mesial de la entrada del conducto MV1 y 2mm de profundidad, o bien, donde se observará la huella del conducto MV2 de acuerdo con la anatomía particular de cada diente. El ultrasonido se activó a una potencia 4. Se realizaron desgastes conservadores y se exploró con un DG-16 Hu-Friedy®. El conducto MV2 se consideró localizado si era posible introducir una lima K Dentsply Maillefer® #8 ó #10 en el tercio cervical y medio del conducto de acuerdo con la longitud de trabajo aparente medida con el radiovisiógrafo Sidexis®. Se registró en la hoja de recolección de información el número 1 si se localizó el conducto MV2, así como el tiempo de localización y el número 0 si no se localizó. El resultado fue confirmado por uno de los docentes realizando la exploración y utilizando localizador electrónico de foramen apical, el



alumno tomó fotografías con microscopio y radiografías donde se pudiera comprobar la existencia del conducto (Figura 12).

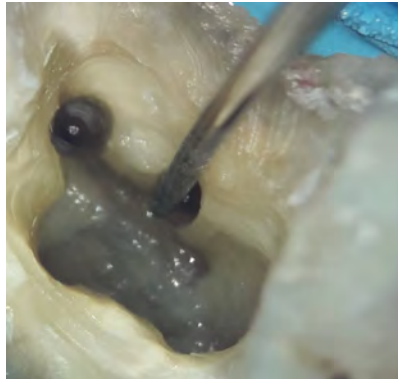


Fig. 12 Desgastes selectivos con punta de ultrasonido E7D NSK® en Fase 3. (Fuente propia)

CONSIDERACIONES EN LAS FASES CLÍNICAS DE LOCALIZACIÓN DEL CONDUCTO MV2

Cualquiera de los dos docentes supervisó cada etapa y confirmó el resultado obtenido por el estudiante.

La búsqueda del conducto en las primeras dos fases tuvo una duración máxima de 5 minutos, mientras que la fase tres tuvo una duración máxima de 15 minutos, el conducto MV2 se buscó en todos los casos en una sola cita, para evitar que la medicación intraconducto complicara la localización del conducto en citas posteriores.

Posteriormente el estudiante llevó a cabo la instrumentación y obturación de los conductos radiculares, con la técnica adecuada en cada situación clínica. (Figura 13)



Fig. 13 Radiografías iniciales y finales de dos tratamientos de conductos donde se observan los 4 conductos (mesiovestibular, mesiovestibular 2, distovestibular y palatino) en la obturación. (Fuente propia)

RESULTADOS DEL ANÁLISIS TOMOGRÁFICO

Al terminar la búsqueda clínica del conducto MV2, los docentes observaron los resultados obtenidos por el examinador de la tomografía para saber si el conducto se encontraba presente o no. El resultado se anotó en la hoja de control de datos, con el número 0 si no fue localizado en tomografía o con el número 1 si estaba presente. Se comparó el resultado obtenido en la tomografía con el resultado obtenido en la exploración clínica. En los casos en que el conducto no fue localizado en la exploración clínica y en la tomografía se comprobó su existencia y viabilidad para localizarlo clínicamente, el paciente fue citado de nuevo para hacer un segundo intento por localizarlo, conformarlo y obturarlo, con ayuda de la imagen tomográfica. El resultado obtenido en una segunda cita no se registró en los datos de esta investigación, sin embargo, de esta manera se otorgó al paciente el beneficio extra de realizar un análisis mediante CBCT, como herramienta para la localización del conducto MV2 y tomar la decisión de seguir buscando el conducto o no, de acuerdo con su presencia en tomografía y su viabilidad de localización clínica. El análisis tomográfico también proporcionó la ventaja de evitar desgastes excesivos e innecesarios, cuando el conducto MV2 no fue localizado en la imagen tomográfica.



INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se diseñó un instrumento de recolección de datos, el cual se presenta en el ANEXO 4. En éste, para todo diente incluido en el estudio, se registraron los datos generales del paciente, el diente a tratar, el estado de presencia o ausencia del conducto MV2 en clínica, si fue localizado, en qué fase se localizó y si se encontraba o no presente mediante el análisis tomográfico. Se registró también el tiempo de localización y si existió algún accidente operatorio durante la búsqueda del conducto.

ASPECTOS ÉTICOS

El protocolo para realizar esta investigación fue aprobado por el Comité de Investigación y Ética de la Facultad de Odontología de la UNAM y el investigador principal realizó un curso de bioética.

Únicamente participaron en el estudio los pacientes que firmaron un consentimiento informado, donde se les informó por escrito acerca de las características, riesgos y beneficios de la investigación, el cual se encuentra en el ANEXO 5; este consentimiento también fue firmado por dos testigos.

Esta investigación se realizó con base en el artículo 17 del Reglamento de La Ley General de Salud⁴⁰ y en los principios de la Declaración de Helsinki.⁴¹ Es un estudio transversal de validación que no tuvo influencia en la asignación de algún tratamiento, pero se considera una investigación de riesgo mayor que el mínimo, debido a que se utilizó un estudio de gabinete imagenológico (Cone Beam), el cual utiliza una dosis importante de rayos X.

Por otro lado la literatura menciona que de acuerdo al tomógrafo que utilizado en esta institución para esta investigación (Tomógrafo NewTom VGi Verona Italy, amperaje de 1-20mA, kilovoltaje de 110kv, tiempo de exposición de 18 segundos, 360° de rotación y medida de voxel de 0.3mm), la dosis efectiva de radiación en el paciente es de 194 microsieverts y la Norma Oficial Mexicana (NOM-229-SSA1-2002) permite utilizar máximo 50 milisieverts anualmente⁴², para alcanzar esta cifra sería necesario tomar más de 200 tomografías para que exista un daño, por lo que el riesgo clínico al tomar una tomografía, es mínimo.⁴³

El beneficio principal al realizar esta investigación es generar conocimiento con sustento científico para identificar el mejor método para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores, durante el tratamiento de conductos y de esta manera brindar un mejor tratamiento al paciente con mayor posibilidad de éxito. Se tuvo presente la obligación moral de actuar en beneficio de los pacientes en todo momento, así como tener siempre en cuenta y maximizar el principio de beneficencia, disminuyendo los riesgos



y aumentando los beneficios, ya que al participar en esta investigación se garantizó una búsqueda del conducto mesiovestibular 2 de la manera más minuciosa posible y con el uso de la mejor tecnología existente para su localización, lo cual incrementa la posibilidad de una limpieza y conformación completa del sistema de conductos radiculares y por lo tanto un mayor control de la enfermedad pulpo periapical y mejor pronóstico a largo plazo.

Al contar con una tomografía computarizada de haz cónico para cada tratamiento, se pudieron resolver diferentes dudas clínicas, así como una evaluación tridimensional de las estructuras anatómicas, con mayor precisión que una radiografía. En los casos en que no se localizó el conducto MV2 en las fases clínicas de la investigación, esta herramienta ayudó a evitar desgastes excesivos e innecesarios cuando el conducto estaba ausente en la tomografía y a tomar decisiones entre seguir o no seguir buscando el conducto, de acuerdo con la localización real del conducto y a su viabilidad de localización clínica.

REGISTRO Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

Los datos recopilados se capturaron en Excel y se analizaron utilizando el Software estadístico Stata versión 13.⁴⁴



MATERIALES

Para la exploración clínica de los dientes se utilizó el siguiente equipo e instrumental:

- Simuladores para endodoncia Nissin®
- Tipodonto para endodoncia Nissin®
- Grapa #7 Hygenic®
- Arco de young Hu-Friedy®
- Dique de hule Nic Tone®
- Fresa esférica de carburo del número 4 SS White®
- Fresa Endo Z Dentsply®
- Cucharilla 32L Hu-Friedy®
- Explorador DG16 Hu-Friedy®
- Espejo de visión frontal N.5 Hu-Friedy®
- Ultrasonido Varios 350 NSK®
- Puntas de ultrasonido E7D y esféricas NSK®
- Limas K #10 Dentsply Maillefer®
- Regla milimetrada metálica de dedo Miltex®
- Microscopio quirúrgico Carl Zeiss® OPMI PICO
- Aparato de Rayos X Satelec®
- Placa de fósforo para radiovisiógrafo
- Digitalizador de placas de fósforo XIOS Scan Sirona®



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

De los 91 pacientes a los que se les tomó CBCT, 7 fueron excluidos del análisis, 4 debido a que no acudieron a las citas que se les programaban y 3 debido a que el conducto MV2 se encontró en la clínica, pero no fue observable en CBCT. En total se incluyeron 84 pacientes en el análisis. Se realizó un análisis descriptivo de las 84 observaciones para conocer la media de edad de los pacientes, distribución por sexo, distribución de los dientes tratados, el porcentaje de localización del conducto MV2 en clínica y en CBCT, así como el porcentaje de localización en cada fase clínica (Fase 1: visión directa, Fase 2: Uso de microscopio quirúrgico, Fase 3: Uso de microscopio quirúrgico más desgastes selectivos de dentina con puntas ultrasonido).

Se prepararon tablas de contingencia para estimar la confiabilidad y validez de cada fase de localización clínica contra el estándar de oro (análisis de CBCT). La confiabilidad se calculó mediante Kappa de Cohen. Para estimar la validez se calculó la Sensibilidad ($S=a/a+c$), Especificidad ($E=d/b+d$), Valor Predictivo Positivo ($VPP=a/a+b$), Valor Predictivo Negativo ($VPN=d/c+d$), Razón de Verosimilitud Positiva o likelihood ratio positivo ($LRP=Sensibilidad/1-Especificidad$), Razón de Verosimilitud Negativa o likelihood ratio negativo ($LRN=1-Sensibilidad/Especificidad$) y Precisión ($a+b/a+b+c+d$) de cada fase clínica. La definición de estas medidas se encuentra en el ANEXO 6.^{39, 45-48}

RAZONES DE VEROSIMILITUD

La RV- es la razón de la proporción de pacientes que tienen la condición de interés y con un resultado negativo en la prueba comparado con la proporción de pacientes sin la condición de interés que también tienen un resultado negativo.⁴⁹ La razón de Verosimilitud Negativa indica la probabilidad (el riesgo) de que una persona que tenga el conducto presente sea clasificada como ausente comparado con una persona que no tenga el conducto y que sea clasificado sin el conducto, si la RV – es menor de 0.1 se considera que existe probabilidad de alterar el manejo clínico del paciente debido al diagnóstico. Mientras más cercana la RV- a 0 se tiene más información sobre una prueba negativa. Un valor alto de RV- tiene bajos valores informativos. Una RV- entre 0.5-0.1 indica que la prueba tiene un efecto moderado en la disminución de la probabilidad de la condición.⁴⁹

La RV + es la razón de la proporción de pacientes que tienen el conducto MV2 y un resultado positivo en la prueba sobre la proporción de pacientes sin el conducto MV2 y que tienen un resultado positivo en la prueba.^{49, 50} La RV+ tiene un rango de 0 a infinito (∞). El peor resultado es la RV=0. Esto sucede cuando la sensibilidad es cercana a 0. El mayor valor de la RV+ ocurre cuando la especificidad tiende a ser 100 y la sensibilidad también cercana a



100. Un valor más alto de la $RV+$ tiene mayor valor de información para la prueba diagnóstica. Una $RV+$ mayor de 10 indica que el resultado de la prueba tiene un gran efecto en el aumento de la probabilidad de presencia de la condición, una $RV+$ 5-10 indica que la prueba tiene un efecto moderado en el incremento de la probabilidad de presencia de la condición; un $RV+$ indica un efecto pequeño en el aumento de probabilidad de presencia de la condición.^{51, 52}

En resumen, Un RV mayor que 1 ($RV+$ idealmente mayor de 10) indica que el resultado de la prueba está asociado con la condición. Un cociente de probabilidad inferior a 1 ($RV-$ idealmente menor de 0.1) indica que el resultado está asociado con la ausencia de la condición.

La exactitud de la prueba, también llamada exactitud total, exactitud diagnóstica o eficiencia de la prueba, es la proporción general de resultados correctos de la prueba. Esto incluye los valores verdaderos positivos y verdaderos negativos.⁵³



RESULTADOS

DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES POR EDAD Y POR SEXO

La media de edad de los pacientes fue de 35.75 años, con una desviación estándar de 9.10, la edad máxima registrada fue de 50 años y la mínima de 19 años.

De los participantes, 64.29% fueron mujeres y 35.71% fueron hombres, la media de edad en las mujeres fue de 36 ± 9.78 años y de los hombres 35.4 ± 7.91 años.

PORCENTAJE DE LOCALIZACIÓN CLÍNICA Y TOMOGRÁFICA (CBCT) DEL CONDUCTO MV2

Se incluyeron 84 primeros molares superiores, de los cuales, 46 (54.76%) fueron derechos y 38 (45.24%) fueron izquierdos.

Se localizaron 66 conductos MV2 mediante el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (estándar de oro), del total de 84 dientes analizados, por lo que el porcentaje de localización con CBCT fue de $66/84=79\%$, mientras que, en todas las fases clínicas de localización, se identificaron 57 conductos MV2, por lo que el porcentaje de localización clínica, tomando en cuenta los 66 conductos localizados mediante CBCT, fue de $57/66=86\%$. En 9 molares de los 66 que presentaron MV2 en el análisis tomográfico, el conducto no fue localizado en la clínica. (Tabla y diagrama 1).

Tabla 1. Localización del conducto MV2 en clínica (total de todas las fases de localización) y localización en tomografía computarizada de haz cónico (CBCT)

Localización clínica (Todas las fases)	Localización tomográfica (CBCT)		
	AUSENTE	PRESENTE	TOTAL
AUSENTE	18 (21%)	9 (11%)	27 (32%)
PRESENTE	0	57 (68%)	57 (68%)
TOTAL	18 (21%)	66 (79%)	84 (100%)

Fuente: pacientes de la clínica de endodoncia, DEPeI, 2017-2018.



LOCALIZACIÓN DEL CONDUCTO MV2 POR FASE CLÍNICA

De los 57 pacientes en los que el conducto MV2 fue localizado clínicamente, en 52 (91.23%) se localizó en la Fase 1 (Localización del conducto utilizando explorador de conductos DG16, espejo de visión frontal y una lima K #8 o #10 Dentsply®), únicamente en dos (3.51%) se localizó en la fase 2 (Localización del conducto MV2 aumentando el uso de microscopio quirúrgico) y en tres pacientes (5.26%) se localizó en la fase 3 (Localización del conducto MV2 aumentando uso de microscopio quirúrgico más desgastes selectivos con ultrasonido). (Diagrama 1)

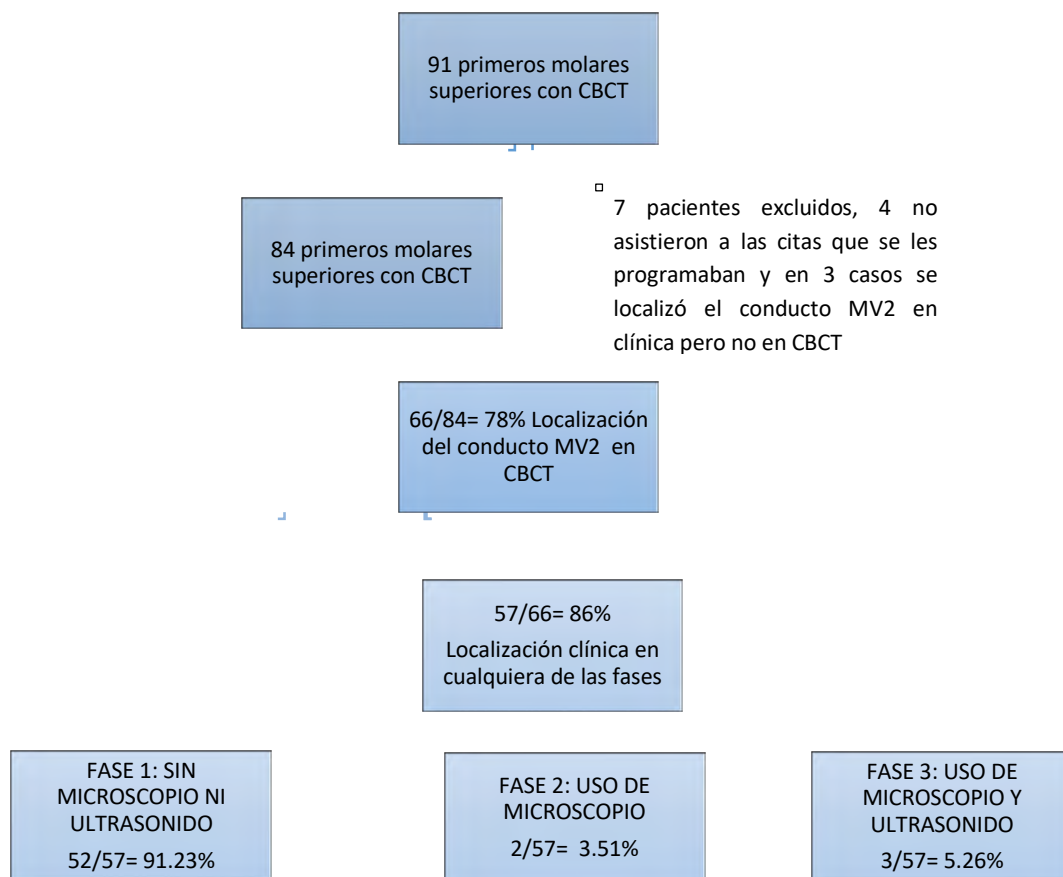


Diagrama 1. Porcentajes de localización clínica y en CBCT del conducto MV2 en primeros molares superiores.



CONFIABILIDAD ENTRE LAS FASES DE LOCALIZACIÓN DEL CONDUCTO MV2

Los valores de Kappa entre fase 1 y fase 2 fueron de K=90% (IC95% 0.756-1.000), entre fase 2 y fase 3 K=83% (IC95% 0.621-.1.000) y entre fase 1 y fase 3 K=74% (IC95% 0.476-0.932), de acuerdo con el cálculo realizado utilizando tablas de contingencia (Tablas 2, 3 y 4).

Tabla 2. Confiabilidad de las mediciones para la localización del conducto MV2 entre la fase 1 y la fase 2.

FASE 1: Visión directa			
FASE 2: Microscopio	+	-	TOTAL
+	52	2	54
-	0	12	12
TOTAL	52	14	66

K=90% (IC95% 0.756-1.000)

Fuente: Pacientes de la clínica de Endodoncia, DEPeI, UNAM. 2017-2018

Tabla 3. Confiabilidad de las mediciones para la localización del conducto MV2 entre la fase 1 y la fase 3.

FASE 1: Visión directa			
FASE 3: Microscopio más ultrasonido	+	-	TOTAL
+	52	5	57
-	0	9	9
TOTAL	52	14	66

K=74% (IC95% 0.476-.932)

Fuente: Pacientes de la clínica de Endodoncia, DEPeI, UNAM. 2017-2018



Tabla 4. Confiabilidad de las mediciones para la localización del conducto MV2 entre la fase 2 y la fase 3.

FASE 3: Microscopio más ultrasonido			
FASE 2: Microscopio	+	-	TOTAL
+	54	0	54
-	3	9	12
TOTAL	57	9	66

K=83% (IC95% 0.621-1.000)

Fuente: Pacientes de la clínica de Endodoncia, DEPeI, UNAM. 2017-2018



CÁLCULO DE MEDIDAS DE PRECISIÓN (VALIDEZ) DIAGNÓSTICA DE CADA FASE CLÍNICA DE LOCALIZACIÓN DEL CONDUCTO MV2 CONTRA EL ESTÁNDAR DE ORO

FASE 1: Visión directa: Localización del conducto con explorador de conductos, espejo y lima.

De los casos clasificados con presencia del conducto MV2 en fase 1, 78.8% (IC95% 68%-86.8%) realmente presentan el conducto (sensibilidad); 100% (IC95% 81.5%-100%) de los clasificados sin conducto MV2 realmente no lo presenta (especificidad). Se observa que la probabilidad de que el conducto esté presente en la fase 1 es 100% (IC95% 93.2%-100% cuando es detectado por la prueba (valor predictivo positivo), mientras que la probabilidad de que esté ausente cuando no es detectado es 56.3% (IC95% 37.7%-73.6%) (valor predictivo negativo). Estos resultados indican que el conducto MV2 tiene alta probabilidad de ser detectado utilizando espejo, explorador y lima, sin embargo, cuando no es detectado, con este método, la probabilidad de que en realidad el conducto no esté presente es baja. La Razón de Verosimilitud Positiva tiende al infinito (cuando la especificidad es cercana a 100), indicando que la prueba tiene un gran efecto en el aumento de la probabilidad de la presencia del conducto, mientras que la RV- fue .212, indicando que el resultado de la prueba tiene un efecto moderado en la disminución de la probabilidad de presencia del conducto. La exactitud global fue 83.3%, mostrando la proporción general de resultados correctos de la prueba. (Tabla 5)

Tabla 5. Validez de la localización clínica del conducto MV2 utilizando visión directa (Fase 1)

CBCT (ESTÁNDAR DE ORO)			
VISIÓN DIRECTA (FASE 1)	+	-	TOTAL
+	52	0	52
-	14	18	32
TOTAL	66	18	84



MEDIDA	VALOR	INTERVALO DE CONFIANZA 95%
Sensibilidad	0.79	0.69 - 0.89
Especificidad	1	1 - 1
Valor predictivo positivo	1	1 - 1
Valor predictivo negativo	0.56	0.39 - 0.73
Likelihood ratio positivo (LR+) Razón de Verosimilitud Positiva (RV+)	78.8/100-100 Tiende al infinito	
Likelihood ratio negativo (LR-) Razón de Verosimilitud negativa (RV-)	0.21 .21 (1-sensibilidad)/especificidad)	0.13 - 0.34
Precisión/ exactitud	83.33%	73.6% a 90.6%



FASE 2: Uso de microscopio quirúrgico

De los casos clasificados con presencia del conducto MV2 en fase 2, 81.8% (IC95% 0.76%-91%, realmente presentan el conducto (sensibilidad); 100% (IC95% 100%-100%) de los clasificados sin conducto MV2 realmente no lo presenta (especificidad). Se observa que la probabilidad de que el conducto esté presente en la fase 2 es 100% (IC95% 100%-100% cuando es detectado por la prueba (valor predictivo positivo), mientras que la probabilidad de que esté ausente cuando no es detectado es 60% (IC95% 42%-78%) (valor predictivo negativo). Estos resultados indican que el conducto MV2 tiene mayor probabilidad de ser detectado utilizando microscopio quirúrgico que utilizando únicamente espejo, explorador y lima, por otro lado, cuando el conducto no es detectado, con este método, la probabilidad de que en realidad no esté presente es mayor que en la fase 1. La RV+ tiende al infinito, indicando que la prueba tiene un gran efecto en el aumento de la probabilidad de la presencia del conducto, mientras que la RV- fue .182, indicando que el resultado de la prueba tiene un efecto moderado en la disminución de la probabilidad de presencia del conducto. La exactitud global fue 85.7%, señalando la proporción general de resultados correctos de la prueba. (Tabla 6)

Tabla 6. Validez de la localización clínica del conducto MV2 utilizando microscopio quirúrgico (Fase 2)

CBCT (ESTÁNDAR DE ORO)			
MICROSCOPIO (FASE 2)	+	-	TOTAL
+	54	0	54
-	12	18	30
TOTAL	66	18	84



MEDIDA	VALOR	INTERVALO DE CONFIANZA 95%
Sensibilidad	0.82	0.73 - 0.91
Especificidad	1	1 - 1
Valor predictivo positivo	1	1 - 1
Valor predictivo negativo	0.6	0.42 - 0.78
Likelihood ratio positivo (LR+) Razón de verosimilitud positiva (RV+)	Tiende al infinito	
Likelihood ratio negativo (LR-) Razón de verosimilitud negativa (RV-)	0.18	0.11 - 0.30
Precisión/Exactitud	85.7%	76.4% a 92.4%



FASE 3: Uso de microscopio quirúrgico más desgastes selectivos de dentina con puntas de ultrasonido

De los casos clasificados con presencia del conducto MV2 en fase 3, 86% (IC95% 78%-95%, realmente presentan el conducto (sensibilidad); 100% (IC95% 100%-100%) de los clasificados sin conducto MV2 realmente no lo presenta (especificidad). Se observa que la probabilidad de que el conducto esté presente en la fase 3 es 100% (IC95% 100%-100% cuando es detectado por la prueba (valor predictivo positivo), mientras que la probabilidad de que esté ausente cuando no es detectado es 67% (IC95% 49%-84%) (valor predictivo negativo). Estos resultados indican que el conducto MV2 tiene la mayor probabilidad de ser detectado cuando se utiliza microscopio quirúrgico más desgastes selectivos con ultrasonido, por otro lado, cuando no es detectado con este método, la probabilidad de que en realidad el conducto no esté presente es la más alta de las tres pruebas evaluadas. El método que utiliza microscopio quirúrgico más desgastes selectivos de dentina con puntas de ultrasonido, mostró que la RV+ tiende al infinito, lo que indica que la prueba tiene gran efecto en el aumento de la probabilidad de la presencia del conducto, mientras que la RV- fue .136 indicando que el resultado de la prueba tiene un efecto moderado en la disminución de la probabilidad de presencia del conducto. La exactitud global fue 89.3%, señalando la proporción general de resultados correctos de la prueba. (Tabla 7)

Tabla 7. Validez de la localización clínica del conducto MV2 utilizando microscopio quirúrgico y desgastes selectivos de dentina con puntas de ultrasonido (Fase 3).

CBCT (ESTÁNDAR DE ORO)			
MICROSCOPIO MÁS ULTRASONIDO (FASE 3)	+	-	TOTAL
+	57	0	57
-	9	18	27
TOTAL	66	18	84



MEDIDA	VALOR	INTERVALO DE CONFIANZA 95%
Sensibilidad	0.86	0.78 - 0.95
Especificidad	1	1 - 1
Valor predictivo positivo	1	1 - 1
Valor predictivo negativo	0.67	0.49 - 0.84
Likelihood ratio positive (LR+) Razón de verosimilitud positive (RV+)	Tiende al infinito	
Likelihood ratio negative (LR-) Razón de verosimilitud negative (RV-)	0.14	0.07 - 0.25
Precisión/Exactitud	89.3%	80.6% a 94.9%



DISCUSIÓN

La validación de las diferentes fases para la identificación de la presencia del conducto MV2 en primeros molares superiores, reportó valores relativamente altos de sensibilidad, entre 79% y 86%, mientras que los valores de especificidad para todas las fases fueron 100%. Los valores predictivos positivos fueron altos, mientras que los valores predictivos negativos fueron relativamente bajos (56% a 67%), asimismo las Razones de Verosimilitud Positiva mostraron altos valores positivos señalando que el resultado de la prueba está asociado con la presencia de la condición y bajos valores de Razón de Verosimilitud Negativa indicando también que el resultado está asociado con la ausencia de la condición.

Los resultados de este estudio muestran que la localización del conducto con explorador de conductos, espejo y lima tiene valores razonables de sensibilidad (78.8%) y especificidad (100%), y las razones de verosimilitud indican que una prueba positiva incrementa la probabilidad de que el conducto esté presente.

De la misma manera que en la presente investigación, Yoshioka⁶ y Alacam²² realizaron estudios para determinar si el uso de microscopio quirúrgico en combinación con desgastes selectivos de dentina con ultrasonido, incrementa el porcentaje de localización del conducto MV2 en primeros molares superiores. Los investigadores realizaron la búsqueda de este conducto mediante la exploración del piso pulpar en las mismas etapas o fases clínicas que esta investigación. Sin embargo, los estudios se realizaron en dientes extraídos, lo que incrementa las probabilidades de localización. Aunque en el estudio de Yoshioka se utilizó un estándar de oro, no se presentan los resultados de medidas de precisión diagnóstica, y a diferencia de la presente investigación, localizaron la mayor cantidad de conductos MV2 utilizando microscopio más ultrasonido.

En relación con el estudio de Alacam, el mayor porcentaje de conductos MV2 fue localizado durante la primera etapa, lo que coincide con los hallazgos de la presente investigación. Como estándar de oro, emplearon cortes seccionales, en los cuales encontraron el MV2 en 82% de los casos. Reportaron que las tres mediciones tienen 100% de especificidad, mientras que las mediciones sin microscopio, con microscopio y con microscopio-ultrasonido presentaron una sensibilidad de 75%, 82% y 90% respectivamente, resultados similares a los obtenidos en este estudio.

Cabe señalar que los dientes extraídos no representan las condiciones reales de la boca, lo que sí se realizó en este estudio y se encontró mayor porcentaje de localización que el reportado por Yoshioka⁶ y menor al reportado por Alacam.²²



De la misma manera que en esta investigación, Gorduysus también localizó la mayoría de MV2 de molares superiores sin magnificación (93.3%). Estos autores concluyeron que el uso de microscopio quirúrgico no es crítico para la localización del conducto MV2, aunque su definición operacional de localización fue observar la entrada del conducto.²⁷

Entre los estudios realizados en pacientes, Buhrey et al., encontró que el porcentaje de localización del conducto MV2 en primeros y segundos molares superiores fue de 18.2% cuando los operadores no usaron magnificación, 55.3% al utilizar lupas y 57.4% al utilizar microscopio, sin embargo, esta investigación se realizó con la participación de 33 especialistas en endodoncia, y debido al gran número de participantes, la variabilidad entre las mediciones es inevitable.²⁹ Aun cuando se menciona que fueron expertos quienes realizaron las mediciones, esto no significa que estas hayan sido estandarizadas, y esto implica que existe el riesgo de sesgo de información, ya que la opinión clínica varía entre expertos, además de que no existió una definición operacional de localización del conducto.⁵⁴ En nuestra investigación, los examinadores estuvieron estandarizados con criterios específicos, evitando o disminuyendo el sesgo de información.

Las investigaciones llevadas a cabo por Das² y Sujith⁵ para determinar si el uso de microscopio quirúrgico en combinación con desgastes selectivos de dentina con ultrasonido, incrementa el porcentaje de localización del conducto MV2 en primeros molares superiores, se realizaron en pacientes, igual que en nuestro estudio, evaluando las mismas fases clínicas de localización (fase 1: uso de explorador espejo y lima, fase 2: uso de microscopio y fase 3: uso de microscopio más ultrasonido). Mientras que en nuestra investigación los valores de sensibilidad fueron 78.8%, 81.8% y 86.4% respectivamente para cada fase de localización del conducto, estas dos últimas investigaciones no especifican cual fue el estándar de oro utilizado y no reportan claramente las medidas de precisión diagnóstica. Parker³⁰ et al. encontraron que el uso de microscopio en combinación con ultrasonido, permite encontrar el conducto MV2 en 90% de los casos, aunque la definición operacional de localización del conducto fue visualizar la entrada del conducto³⁰, mientras que en este estudio, un conducto MV2 se registraba como localizado al poder introducir una lima en al menos el tercio cervical del conducto.

La presente investigación y las investigaciones mencionadas concluyen que el uso de magnificación (lupas o microscopio) y microscopio en combinación con desgastes selectivos de dentina con ultrasonido, aumenta el porcentaje de localización del conducto MV2 en primer molar superior, por lo tanto se sugiere el uso de estos dispositivos para mejorar el pronóstico en el tratamiento.^{2, 5, 6, 8, 22, 28, 29} Sin embargo, vale la pena resaltar que en la mayoría de los casos, los resultados que presentan son porcentajes de localización, sin



emplear las medidas para precisión diagnóstica, los porcentajes que utilizan, siempre se van sumando desde la fase más sencilla (sin magnificación), hasta la fase más compleja (microscopio más ultrasonido), ya que se da por hecho que si el conducto fue capaz de ser localizado mediante una fase más “sencilla” también se localizará en una fase más “compleja”.^{2, 6, 8, 22} Por esta razón, el porcentaje de localización con microscopio más ultrasonido puede parecer más alto de lo que realmente es.

Cabe mencionar que diversas investigaciones no mencionan definiciones operacionales claras de localización del conducto MV2^{5, 8, 22, 28, 29}, no reportan si existió estandarización en los examinadores,^{6, 8, 27-29} no utilizaron un estándar de oro^{2, 5} ni reportan valores de sensibilidad y especificidad.^{6, 8} Existen variables no controladas, como un elevado número de operadores,²⁹ ningún estudio reporta el cálculo del tamaño de la muestra y en algunos estudios la población de estudio podría ser muy limitada.²⁸ Condiciones que sí se cumplieron en esta investigación.

Limitaciones

Entre las limitaciones del estudio, se puede señalar el tamaño del voxel (.3mm) de la tomografía computarizada de haz cónico que se utilizó, ya que se encontró que, en tres casos, el conducto MV2 fue localizado en la clínica, pero no fue visible en la tomografía. Algo similar ocurrió en la investigación de J. Parker, en tres de 35 primeros molares superiores se localizó el conducto MV2 en clínica, pero no en tomografía, aun cuando utilizaron tomógrafo Carestream 9000® con tamaño de voxel de 0.076mm.³⁰ Esto indica que aunque el uso de CBCT es el método con mayor validez para localización del conducto MV2 en pacientes, todavía existe la probabilidad de no detectar el conducto, sin embargo, esto puede haberse debido a fallas en la calibración o variaciones en el uso del equipo. Para futuras investigaciones sería recomendable repetir la calibración del equipo y reforzar periódicamente la estandarización del operador.

Por otro lado, Hiebert et al., afirman que exponer a todos los pacientes a un escaneo tomográfico previo a cualquier tratamiento, podría no ser apropiado, sin embargo, al no localizar clínicamente un conducto MV2, tomar CBCT puede incrementar significativamente ($p < .001$) su localización.⁵⁵



Fortalezas

Una de las principales fortalezas de esta investigación es haberla realizado en pacientes reales, con los estándares para la realización de estudios de precisión (validez) diagnóstica, STARD: Statement for Reporting Studies of Diagnostic Accuracy, haber llevado a cabo y lograr la estandarización de los observadores con altos valores de confiabilidad, realizar un cálculo del tamaño de la muestra de acuerdo con las hipótesis y tipo de estudio, y definir claramente el estándar de oro (estándar de referencia) para poder comparar y estimar las mediciones de validez, todo esto incrementa la validez interna y externa de la investigación.

31-34

En este estudio se utilizó CBCT como estándar de oro, con fines de investigación, sin embargo, también fue de gran utilidad para resolver dudas en diversas situaciones clínicas, casos de seno paranasal ocupado, conocer pronóstico de algunos dientes, casos de resorción externa, localización de conductos en otras raíces y por supuesto para decidir si era conveniente continuar realizando desgastes con ultrasonido para localizar el conducto MV2 o decidir cuando era mejor detener la búsqueda por peligro de perforación, de esta manera se maximizó el principio de beneficencia de la investigación.

Queda para el futuro dar seguimiento a estos pacientes e investigar cual fue el pronóstico de los tratamientos realizados, así como las posibles causas de fracaso en los tratamientos, en caso de que exista.



CONCLUSIÓN

El uso de microscopio quirúrgico en combinación con desgastes selectivos con ultrasonido es el método más confiable y válido para la localización del conducto MV2 en primeros molares superiores, por lo que se recomienda su uso. Estos dispositivos también proporcionaron la ventaja de realizar accesos con mayor precisión de acuerdo a la anatomía de cada diente, con una mejor iluminación y visualización de los detalles; sin embargo, con la aplicación de este método se incrementó la exactitud en la localización del conducto MV2 únicamente en 6% en comparación con el método de localización solo con espejo, explorador de conductos y lima; vale la pena destacar que el conocimiento, la experiencia y la habilidad del clínico que realiza el tratamiento, son aspectos fundamentales que pueden coadyuvar a su localización.

Sea cual sea el método utilizado en la localización del conducto MV2, en todas las investigaciones siempre existen conductos que quedan sin localizar, debido a la complejidad anatómica que presenta la raíz investigada, por lo tanto, es importante conocer y utilizar toda la tecnología que se encuentre a nuestro alcance para localizar la mayor cantidad de conductos posible, de esta manera obtener un mayor control de la enfermedad pulpo-periapical y aumentar el pronóstico del tratamiento.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Hargreaves KM, Cohen S and Berman L. *Pathways of the pulp*. St. Louis: Mosby Co, 2011.
2. Das S, Warhadpande MM, Redij SA, et al. Frequency of second mesiobuccal canal in permanent maxillary first molars using the operating microscope and selective dentin removal: A clinical study. *Contemporary clinical dentistry* 2015; 6: 74-78. 2015/02/17. DOI: 10.4103/0976-237x.149296.
3. Stropko JJ. Canal morphology of maxillary molars: clinical observations of canal configurations. *Journal of endodontics* 1999; 25: 446-450. 1999/10/26. DOI: 10.1016/s0099-2399(99)80276-3.
4. Nayak G, Singh KK and Shekhar R. Endodontic management of a maxillary first molar with three roots and seven root canals with the aid of cone-beam computed tomography. *Restorative dentistry & endodontics* 2015; 40: 241-248. 2015/08/22. DOI: 10.5395/rde.2015.40.3.241.
5. Sujith R, Dhananjaya K, Chaurasia VR, et al. Microscope magnification and ultrasonic precision guidance for location and negotiation of second mesiobuccal canal: An in vivo study. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry* 2014; 4: S209-212. 2015/01/28. DOI: 10.4103/2231-0762.149045.
6. Yoshioka T, Kikuchi I, Fukumoto Y, et al. Detection of the second mesiobuccal canal in mesiobuccal roots of maxillary molar teeth ex vivo. *International endodontic journal* 2005; 38: 124-128. 2005/01/26. DOI: 10.1111/j.1365-2591.2004.00918.x.
7. Cleghorn BM, Christie WH and Dong CC. Root and root canal morphology of the human permanent maxillary first molar: a literature review. *Journal of endodontics* 2006; 32: 813-821. 2006/08/29. DOI: 10.1016/j.joen.2006.04.014.
8. Schwarze T, Baethge C, Stecher T, et al. Identification of second canals in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars using magnifying loupes or an operating microscope. *Australian endodontic journal : the journal of the Australian Society of Endodontology Inc* 2002; 28: 57-60. 2002/10/04.
9. Martins JNR, Ordinola-Zapata R, Marques D, et al. Differences in root canal system configuration in human permanent teeth within different age groups. *International endodontic journal* 2018; 51: 931-941. 2018/01/25. DOI: 10.1111/iej.12896.
10. Iqbal M and Fillmore E. Preoperative predictors of number of root canals clinically detected in maxillary molars: a PennEndo Database study. *Journal of endodontics* 2008; 34: 413-416. 2008/03/25. DOI: 10.1016/j.joen.2007.12.023.
11. Rover G, Belladonna FG, Bortoluzzi EA, et al. Influence of Access Cavity Design on Root Canal Detection, Instrumentation Efficacy, and Fracture Resistance Assessed in Maxillary Molars. *Journal of endodontics* 2017; 43: 1657-1662. 2017/07/26. DOI: 10.1016/j.joen.2017.05.006.
12. Corcoran J, Apicella MJ and Mines P. The effect of operator experience in locating additional canals in maxillary molars. *Journal of endodontics* 2007; 33: 15-17. 2006/12/23. DOI: 10.1016/j.joen.2005.11.005.



13. Weine FS, Healey HJ, Gerstein H, et al. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. 1969. *Journal of endodontics* 2012; 38: 1305-1308. 2012/09/18. DOI: 10.1016/j.joen.2012.08.005.
14. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology* 1984; 58: 589-599. 1984/11/01.
15. Pecora JD, Woelfel JB, Sousa Neto MD, et al. Morphologic study of the maxillary molars. Part II: Internal anatomy. *Brazilian dental journal* 1992; 3: 53-57. 1992/01/01.
16. Sert S and Bayirli GS. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. *Journal of endodontics* 2004; 30: 391-398. 2004/05/29.
17. Hartwell G and Bellizzi R. Clinical investigation of in vivo endodontically treated mandibular and maxillary molars. *Journal of endodontics* 1982; 8: 555-557. 1982/12/01. DOI: 10.1016/s0099-2399(82)80016-2.
18. Neaverth EJ, Kotler LM and Kaltenbach RF. Clinical investigation (in vivo) of endodontically treated maxillary first molars. *Journal of endodontics* 1987; 13: 506-512. 1987/10/01. DOI: 10.1016/s0099-2399(87)80018-3.
19. Hoen MM and Pink FE. Contemporary endodontic retreatments: an analysis based on clinical treatment findings. *Journal of endodontics* 2002; 28: 834-836. 2002/12/20. DOI: 10.1097/00004770-200212000-00010.
20. Karabucak B, Bunes A, Chehoud C, et al. Prevalence of Apical Periodontitis in Endodontically Treated Premolars and Molars with Untreated Canal: A Cone-beam Computed Tomography Study. *Journal of endodontics* 2016; 42: 538-541. 2016/02/14. DOI: 10.1016/j.joen.2015.12.026.
21. Kim S and Baek S. The microscope and endodontics. *Dental clinics of North America* 2004; 48: 11-18. 2004/04/07. DOI: 10.1016/j.cden.2003.12.001.
22. Alacam T, Tinaz AC, Genc O, et al. Second mesiobuccal canal detection in maxillary first molars using microscopy and ultrasonics. *Australian endodontic journal : the journal of the Australian Society of Endodontology Inc* 2008; 34: 106-109. 2008/11/27. DOI: 10.1111/j.1747-4477.2007.00090.x.
23. Patel S, Dawood A, Ford TP, et al. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *International endodontic journal* 2007; 40: 818-830. 2007/08/19. DOI: 10.1111/j.1365-2591.2007.01299.x.
24. Kottoor J, Velmurugan N and Surendran S. Endodontic management of a maxillary first molar with eight root canal systems evaluated using cone-beam computed tomography scanning: a case report. *Journal of endodontics* 2011; 37: 715-719.
25. Blattner TC, George N, Lee CC, et al. 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* 2010; 36: 867-870. 2010/04/27. DOI: 10.1016/j.joen.2009.12.023.
26. Mirmohammadi H, Mahdi L, Partovi P, et al. Accuracy of Cone-beam Computed Tomography in the Detection of a Second Mesiobuccal Root Canal in Endodontically Treated



- Teeth: An Ex Vivo Study. *Journal of endodontics* 2015; 41: 1678-1681. 2015/08/19. DOI: 10.1016/j.joen.2015.06.011.
27. Gorduysus MO, Gorduysus M and Friedman S. Operating microscope improves negotiation of second mesiobuccal canals in maxillary molars. *Journal of endodontics* 2001; 27: 683-686. 2001/11/22.
28. Baldassari-Cruz LA, Lilly JP and Rivera EM. The influence of dental operating microscope in locating the mesiolingual canal orifice. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics* 2002; 93: 190-194. 2002/02/28.
29. Buhrlay LJ, Barrows MJ, BeGole EA, et al. Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars. *Journal of endodontics* 2002; 28: 324-327. 2002/06/05. DOI: 10.1097/00004770-200204000-00016.
30. Parker J, Mol A, Rivera EM, et al. CBCT uses in clinical endodontics: the effect of CBCT on the ability to locate MB2 canals in maxillary molars. *International endodontic journal* 2017; 50: 1109-1115. 2016/12/16. DOI: 10.1111/iej.12736.
31. Bossuyt PM, Reitsma JB, Bruns DE, et al. The STARD statement for reporting studies of diagnostic accuracy: explanation and elaboration. The Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy Group. *Croatian medical journal* 2003; 44: 639-650. 2003/09/30.
32. Bossuyt PM, Reitsma JB, Bruns DE, et al. The STARD statement for reporting studies of diagnostic accuracy: explanation and elaboration. *Annals of internal medicine* 2003; 138: W1-12. 2003/01/07.
33. Bossuyt PM. The quality of reporting in diagnostic test research: getting better, still not optimal. *Clinical chemistry* 2004; 50: 465-466. 2004/02/26. DOI: 10.1373/clinchem.2003.029736.
34. Bossuyt PM, Reitsma JB, Bruns DE, et al. The STARD statement for reporting studies of diagnostic accuracy: explanation and elaboration. *Clinical chemistry* 2003; 49: 7-18. 2003/01/01.
35. NCSS, LLC. PASS Power Analysis and Sample Size Software. Version 16. Kaysville, Utah, USA: NCSS; 2018.
36. Li J and Fine J. On sample size for sensitivity and specificity in prospective diagnostic accuracy studies. *Statistics in medicine* 2004; 23: 2537-2550. 2004/08/03. DOI: 10.1002/sim.1836.
37. Kim S PG, Rubinstein R. *Atlas de Microcirugía en Endodoncia*. Ripano S.A., 2009.
38. Leonardo MR. *Endodoncia: tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos*. Artes médicas latinoamérica, 2005.
39. Gordis L. *Epidemiology*. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2009.
40. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984.
41. Human D. Declaration of Helsinki. *Lancet (London, England)* 2001; 357: 236. 2001/02/24. DOI: 10.1016/s0140-6736(05)71342-8.
42. Norma Oficial Mexicana NOM-229-SSA1-2002, Salud ambiental. Requisitos técnicos para las instalaciones, responsabilidades sanitarias, especificaciones técnicas para los



equipos y protección radiológica en establecimientos de diagnóstico médico con rayos X. Viernes 15 de septiembre de 2006.

43. Li G. Patient radiation dose and protection from cone-beam computed tomography. *Imaging science in dentistry* 2013; 43: 63-69. 2013/06/29. DOI: 10.5624/isd.2013.43.2.63.
44. StataCorp LP. Stata Statistical Software. Versión 12. College Station, TX, USA: StataCorp; 2013.
45. Jiménez FL, Vera GTO and Moreno MM. *Manual de medicina basada en la evidencia*. Manual Moderno, 2005.
46. Altamirano LM and Díaz FCA. *Epidemiología clínica* McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2013.
47. Romero ARV, De la Torre GSG and Altamirano LM. *Epidemiología y estadística en salud*. McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A., 2011.
48. Simundic AM. Measures of Diagnostic Accuracy: Basic Definitions. *Electronic Journal of the International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* 2009; 19: 203-211. 2009/01/01.
49. Florkowski CM. Sensitivity, specificity, receiver-operating characteristic (ROC) curves and likelihood ratios: communicating the performance of diagnostic tests. *The Clinical biochemist Reviews* 2008; 29 Suppl 1: S83-87. 2008/10/15.
50. Ko C, Baird M, Close M, et al. The Diagnostic Accuracy of Ultrasound in Detecting Distal Radius Fractures in a Pediatric Population. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine* 2017. DOI: 10.1097/jsm.0000000000000547.
51. Glas AS, Lijmer JG, Prins MH, et al. The diagnostic odds ratio: a single indicator of test performance. *Journal of clinical epidemiology* 2003; 56: 1129-1135. 2003/11/15.
52. Abramson J AZH. *Research Methods in Community Medicine: Surveys, Epidemiological Research, Programme Evaluation, Clinical Trials*. Wiley, 2011.
53. Maxim LD, Niebo R and Utell MJ. Screening tests: a review with examples. *Inhalation toxicology* 2014; 26: 811-828. 2014/09/30. DOI: 10.3109/08958378.2014.955932.
54. Phillips JJ. *Handbook of training evaluation and measurement methods*. Routledge, 2012.
55. Hiebert BM, Abramovitch K, Rice D, et al. Prevalence of Second Mesio Buccal 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. 2017/07/25. DOI: 10.1016/j.joen.2017.05.011.



ANEXOS

ANEXO 1

TABLAS DE RESULTADOS DE LOCALIZACIÓN DEL CONDUCTO MV2 PARA EL CÁLCULO DE CONFIABILIDAD INTER E INTRAEXAMINADOR

DIENTE 1	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	NO	NO	NO	NO
FASE 2	NO	NO	NO	NO
FASE 3	NO	NO	NO	NO
SEGUNDA VEZ				
DIENTE 1	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	NO	NO	NO	NO
FASE 2	NO	NO	NO	NO
FASE 3	NO	NO	NO	NO

DIENTE 2	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	NO	NO	NO	NO
FASE 2	NO	NO	NO	NO
FASE 3	NO	NO	NO	NO
SEGUNDA VEZ				
DIENTE 2	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	NO	NO	NO	NO



FASE 2	NO	NO	NO	NO
FASE 3	NO	NO	NO	SÍ

DIENTE 3	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
SEGUNDA VEZ				
DIENTE 3	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

DIENTE 4	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
SEGUNDA VEZ				
DIENTE 4	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ



DIENTE 5	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	NO	NO	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
SEGUNDA VEZ				
DIENTE 5	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

DIENTE 6	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
SEGUNDA VEZ				
DIENTE 6	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ



DIENTE 7	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
SEGUNDA VEZ				
DIENTE 7	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

DIENTE 8	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
SEGUNDA VEZ				
DIENTE 8	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ



DIENTE 9	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
SEGUNDA VEZ				
DIENTE 9	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

DIENTE 10	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	SÍ	NO	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
SEGUNDA VEZ				
DIENTE 10	M.A.	D.E.	L.C.	R.J.
FASE 1	SÍ	NO	SÍ	SÍ
FASE 2	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
FASE 3	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

M.A.: Minerva Azcárraga, D.E.: Daniel Estrada, R.J.: Reneé Jiménez, L.C.: Lilia Camacho



ANEXO 2

TABLAS DE 2X2 PARA CÁLCULO DE CONFIABILIDAD INTEREXAMINADOR

L.C.			
M.A.	SÍ	NO	TOTAL
SÍ	23	0	23
NO	1	6	7
TOTAL	24	6	30

R.J.			
M.A.	SÍ	NO	TOTAL
SÍ	23	0	23
NO	1	6	7
TOTAL	24	6	30

L.C.			
D.E.	SÍ	NO	TOTAL
SÍ	22	0	22
NO	2	6	8
TOTAL	24	6	30

R.J.			
D.E.	SÍ	NO	TOTAL
SÍ	22	0	22
NO	2	6	8
TOTAL	24	6	30

L.C.			
R.J.	SÍ	NO	TOTAL
SÍ	24	0	24
NO	0	6	6
TOTAL	24	6	30

M.A.			
D.E.	SÍ	NO	TOTAL
SÍ	22	0	22
NO	1	7	8
TOTAL	23	7	30



ANEXO 3

TABLAS DE 2X2 PARA EL CÁLCULO DE CONFIABILIDAD INTRAEXAMINADOR DE DOS EXAMINADORES QUE NO OBTUVIERON KAPPA=100%

M.A. 1			
M.A. 2	SÍ	NO	TOTAL
SÍ	23	1	24
NO	0	6	6
TOTAL	23	7	30

R.J 1			
R.J. 2	SÍ	NO	TOTAL
SÍ	24	1	25
NO	0	5	5
TOTAL	24	6	30



ANEXO 4

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



Número de paciente /__/_/

1.- Número de expediente: _____
____/____/____/____/____/____

2.Fecha:

Día Mes

Año

3.- Residente: /__/_/

0. C.D. Daniel Eduardo Estrada Talamantes

1. C.D. Minerva Azcárraga Aburto

4.- Profesor que revisó: /__/_/

0. C.D. Esp. Reneé Jiménez Castellanos

1. C.D. Esp. Liliana Amparo Camacho Aparicio

DATOS DEL PACIENTE

5.Nombre: _____

Apellido materno

Nombre(s) /Apellido paterno/

6.- Edad: /__/_/Años cumplidos

7.- Sexo: 0. Hombre 1. Mujer /__/_/

8.- Dirección _____

Calle

N. ext.

N. Int.



ANEXO 5

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA INVESTIGACIÓN MÉDICA



Título del protocolo:

Validez de la medición del microscopio quirúrgico y desgastes selectivos con ultrasonido para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores permanentes.

Investigadores principales: C.D. Esp. Liliana A. Camacho Aparicio, Dra. S. Aída Borges Yáñez

Coinvestigadores: C.D. Minerva Azcárraga Aburto, C.D. Daniel Eduardo Estrada Talamantes, C.D. Esp. Reneé Jiménez Castellanos, C.D. Esp. Ricardo González Plata Rivera

Sede donde se realizará el estudio: Clínica de Endodoncia, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología, UNAM.

Nombre del paciente: _____

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

1. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Algunos de los principales objetivos del tratamiento de conductos son la eliminación del tejido pulpar y la correcta desinfección del sistema de conductos radiculares. Para lograr estos objetivos, es necesario localizar los conductos presentes, así como realizar la correcta conformación y obturación de éstos. La omisión en la localización y tratamiento de algún conducto, puede llevar al fracaso en el tratamiento.

Los molares superiores, específicamente el primer molar, es uno de los dientes con anatomía más compleja y con mayor número de casos de fracaso en la terapia endodóncica, lo cual puede deberse a la incompleta instrumentación debido a la omisión del conducto MV2. El conducto MV2 ha sido localizado hasta en un 96% en



el primer molar superior, por lo tanto, su localización y conformación generalmente es compleja. Por las razones antes mencionadas, es de gran importancia investigar cuales son los métodos con mayor validez para lograr la localización y tratamiento del conducto MV2. La localización de este conducto en la mayoría de casos posibles, aumentaría el control de la enfermedad pulpo-periapical y los casos de reparación, disminuiría el índice de fracaso en el tratamiento y como consecuencia mejoraría el éxito del tratamiento de conductos a largo plazo.

2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Determinar la confiabilidad y validez de las mediciones visión directa, microscopio quirúrgico y microscopio quirúrgico más desgastes selectivos con ultrasonido como métodos para la localización del conducto mesiovestibular 2 en primeros molares superiores de pacientes atendidos en la Clínica de Endodoncia de la DEPeI, Facultad de Odontología UNAM; durante el periodo escolar 2016-2018, utilizando como estándar de oro el análisis de tomografía computarizada de haz cónico (CBTC).

3. BENEFICIOS DE LA INVESTIGACIÓN

Generar conocimiento con sustento científico para identificar el mejor método para la localización del conducto mesiovestibular 2 y de esta manera brindar un mejor tratamiento al paciente con mayor posibilidad de éxito.

Se tendrá presente la obligación moral de actuar en beneficio de los pacientes en todo momento, así como tener siempre en cuenta y maximizar el principio de beneficencia, aumentando los beneficios y disminuyendo los riesgos, ya que al participar en esta investigación se garantiza una búsqueda del conducto mesiovestibular 2 de la manera más minuciosa posible y con el uso de la mejor tecnología existente para su localización, lo cual incrementa la posibilidad de una limpieza y conformación completa del sistema de conductos radiculares y por lo tanto un mejor pronóstico en el tratamiento.

Al tomarse una tomografía computarizada de haz cónico, se puede hacer una evaluación tridimensional de las estructuras anatómicas, con mayor precisión que una radiografía. En caso de no ser localizado el conducto en las fases de la investigación, se cuenta con esta herramienta de apoyo para facilitar su localización en una cita posterior, mediante el análisis tomográfico.



4. PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizará el tratamiento de conductos de manera convencional, con las técnicas y materiales adecuados según sea el caso, bajo el reglamento de la clínica de Endodoncia de la DEPEI de la UNAM, sin embargo la localización del conducto mesiovestibular 2 (MV2) se realizará mediante 3 etapas clínicas, para obtener la información detallada de estas se presenta un anexo, y se confirmará la existencia de este conducto mediante el análisis de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), la cual se tomará en el departamento de imagenología de la DEPEI, Facultad de Odontología UNAM, de forma gratuita, antes de iniciar el tratamiento.

5. RIESGOS ASOCIADOS EN LA INVESTIGACIÓN

Al tratarse de un estudio transversal de validación, este no tendrá influencia en la asignación de alguna intervención, sin embargo el paciente deberá tomarse una tomografía computarizada de haz cónico, de forma gratuita, la cual utiliza cierta dosis de rayos X, por lo que es considerada una investigación con riesgo mayor que el mínimo, según el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud. Por otro lado la literatura menciona que de acuerdo al tomógrafo que será utilizado en esta institución (Tomógrafo NewTom VGi Verona Italy, amperaje de 1-20mA, kilovoltaje de 110kv, tiempo de exposición de 18 segundos, 360° de rotación y medida de voxel de 0.03mm³) para la toma de la tomografía, la dosis efectiva en el paciente es de 194 microsievets y la Norma Oficial Mexicana (NOM-229-SSA1-2002) permite utilizar máximo 50 milisieverts anualmente⁴², para alcanzar esta cifra sería necesario tomar más de 200 tomografías para que exista un daño, por lo que el riesgo clínico al tomar una tomografía, es mínimo.⁴³ Aun con esta información, **si usted está embarazada, deberá informar al investigador y NO podrá participar en esta investigación.**

6. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.



FIRMA DEL PARTICIPANTE O DEL PADRE O TUTOR

FECHA

TESTIGO 1

TESTIGO 2

Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante):

He explicado al Sr(a)._____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

FIRMA DEL INVESTIGADOR

FECHA

DATOS DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL

C.D.Esp. Liliana Amparo Camacho Aparicio

Teléfono 5543773164

Correo electrónico: lilicamaaparicio@outlook.com



ANEXO 6

DEFINICIONES DE MEDIDAS DE PRECISIÓN DIAGNÓSTICA

PRUEBA DIAGNÓSTICA

Cualquier proceso, más o menos complejo, que pretenda determinar en un paciente la presencia de cierta condición, no susceptible de ser observada directamente (con alguno de los cinco sentidos elementales).⁴⁶

VALIDEZ

También se le llama certeza, conformidad o precisión. Se refiere a qué tanto concuerda el resultado de la medición con el valor real. Es el grado en que una prueba diagnóstica mide lo que se supone que debe medir. Cuando existe un estándar de oro, se refiere a qué tanto concuerda ese estándar con el resultado de la medición.⁴⁶

SENSIBILIDAD

Proporción de individuos en los que la prueba resulta positiva cuando realmente tienen la condición. Se calcula mediante la fórmula $S=a/a+c$.^{45, 46, 48}

ESPECIFICIDAD

Proporción de individuos en los que la prueba resulta negativa en ausencia de la condición. Se calcula mediante la fórmula $E=d/b+d$.^{45, 46, 48}

VALOR PREDICTIVO POSITIVO

Probabilidad de que el individuo tenga la condición, cuando la prueba diagnóstica es positiva. Se calcula mediante la fórmula $VPP=a/a+b$.^{45, 46, 48}



VALOR PREDICTIVO NEGATIVO

Probabilidad de que el individuo no tenga la condición, cuando la prueba diagnóstica es negativa. Se calcula mediante la fórmula $VPN=d/c+d$.^{45, 46, 48}

Los valores de sensibilidad y especificidad, a pesar de definir completamente la validez de la prueba diagnóstica, presentan la desventaja de que no proporcionan información relevante a la hora de tomar una decisión clínica ante un determinado resultado de la prueba ya que proporcionan información acerca de la probabilidad de obtener un resultado concreto (positivo o negativo), en función de la verdadera condición del enfermo con respecto a la enfermedad. Sin embargo, cuando a un paciente se le realiza alguna prueba, el médico carece de información “a priori” acerca de su verdadero diagnóstico. Por otro lado, tienen la ventaja de que son propiedades intrínsecas a la prueba diagnóstica y definen su validez independientemente de cuál sea la prevalencia de la enfermedad o condición en la población a la cual se aplica.⁴⁸

Por el contrario, el concepto de valor predictivo, a pesar de ser de enorme utilidad a la hora de tomar decisiones clínicas y transmitir a los pacientes información sobre su diagnóstico, presenta la limitación de depender en gran medida de lo frecuente que sea la enfermedad o el evento de interés para diagnosticar en la población objeto de estudio. Es decir, cuando la prevalencia de una enfermedad o evento de interés es baja, un resultado negativo permitirá descartar la enfermedad con mayor seguridad, siendo así el valor predictivo negativo mayor. Por el contrario, un resultado positivo no permitirá confirmar el diagnóstico, resultando en un bajo valor predictivo positivo.⁴⁸

RAZONES DE VEROSIMILITUD (LIKELIHOOD RATIOS)

La razón de verosimilitud ofrece la ventaja de relacionar la sensibilidad y la especificidad de una prueba en un solo índice, son clínicamente útiles y no dependen de la prevalencia de la enfermedad en la población a estudiar. Estos miden cuánto es más probable que un resultado concreto (positivo o negativo), según la presencia o ausencia de enfermedad, sea real. La razón de verosimilitud es particularmente útil para el clínico debido a que le permite un mejor entendimiento de los resultados de una prueba ya que puede entender con qué fuerza el resultado positivo de una prueba diagnóstica indica la presencia real de la enfermedad y la fuerza de un resultado negativo para descartar la enfermedad.⁴⁸



RAZÓN DE VEROSIMILITUD POSITIVA O LIKELIHOOD RATIO POSITIVO (LRP)

Probabilidad de tener la enfermedad en oposición a no tenerla, teniendo un resultado positivo de la prueba en estudio. Una buena prueba diagnóstica posee un LRP mayor a 10. Se calcula mediante la fórmula $LRP = \text{Sensibilidad} / (1 - \text{Especificidad})$.^{48, 49}

RAZÓN DE VEROSIMILITUD NEGATIVA O LIKELIHOOD RATIO NEGATIVO (LRN)

Probabilidad de tener la enfermedad en oposición a no tenerla, teniendo un resultado positivo de la prueba en estudio. Una buena prueba diagnóstica posee un LRN menor a 0.1. Se calcula mediante la fórmula $LRN = (1 - \text{Sensibilidad}) / \text{Especificidad}$.^{48, 49}

PRECISIÓN O EXACTITUD DE UNA PRUEBA

Medida global de precisión diagnóstica. Porcentaje de aciertos con el estándar de oro. Está expresada como una proporción de los sujetos correctamente clasificados entre todos los sujetos. Se calcula mediante la fórmula $(a+b)/(a+b+c+d)$.^{45, 48}