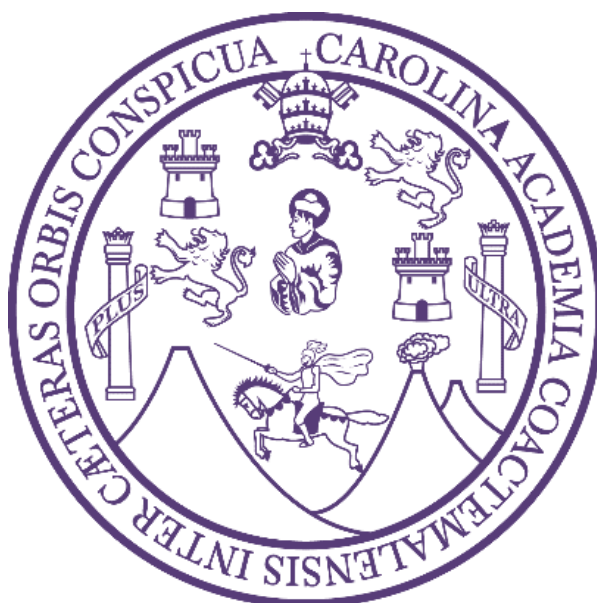


Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Odontología

Escuela de Estudios de Postgrado

Maestría en Endodoncia



Tesis de Maestría

**“Evaluación de la Prevalencia del Conducto MV2 en Primeros y Segundos
Molares Superiores en las Poblaciones de Guatemala, El Salvador y Costa Rica
por Medio de Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT)”**

Autora: Dra. Nandy Paola Acevedo Quevedo

Tutor: Dr. Hugo Muñoz

Guatemala, Noviembre de 2018

ÍNDICE

1. Introducción	3
2. Planteamiento del problema	4
3. Objetivos	6
3.1. Objetivo general	6
3.2. Objetivos específicos	6
4. Justificación	7
5. Marco teórico y Antecedentes	8
5.1 Anatomía Dental	10
5.1.1 Primer Molar Superior	10
5.1.2 Segundo Molar Superior	15
5.2 Tomografía Computarizada de Haz Cónico	18
5.3 Resolución	21
6. Marco Metodológico	25
6.1 Diseño del estudio	25
6.2. Población de estudio	25
6.3. Muestra	25
6.3.1 Criterios de inclusión	25
6.3.2 Criterios de exclusión	25
6.4. Variables	25
6.4.1 Variable independiente (definición, clasificación y valor)	25
6.4.2 Variable dependiente (definición, clasificación y valor)	26

6.5 Descripción del Estudio	26
6.6 Tabla de recolección de datos	28
6.7 Propuesta de Análisis Estadístico	28
7. Resultados	29
8. Discusión	32
9. Conclusiones	35
10. Recomendaciones	36
11. Bibliografía	37

1. INTRODUCCIÓN

Una de las razones principales por las que fracasan los tratamientos de endodoncia es la falta de localización de todos los conductos en las piezas dentales. En estudios donde evalúan la prevalencia de lesiones periapicales se reporta que la incidencia de conductos no instrumentados es del 23.04%, siendo la pieza en la que más frecuentemente se comete este error la primera molar superior izquierda, seguida de la primera molar superior derecha. (1)

Hess en 1917, fue el primero en reportar la presencia de un segundo conducto en la raíz mesiovestibular del primer molar superior. (2) Castillo (2008) hace una recopilación de varios autores, que han estudiado la incidencia del MV2. (3) Dicha revisión concluye que el segundo conducto en la raíz mesiovestibular se encuentra entre un 42% hasta un 94% de los casos según la experiencia del operador y al uso de magnificación.

Ingle menciona los siguientes porcentajes sobre este mismo conducto: un solo conducto y un foramen en 41.1%, dos conductos y un foramen en 50%, dos conductos y dos forámenes en un 8.9%. (4)

El reconocimiento de las variaciones en los conductos radiculares es un requisito esencial para el éxito del diagnóstico y tratamiento endodóntico. La complejidad de los conductos regularmente puede estar marcada por la anatomía externa que tiene una forma relativamente uniforme siguiendo la morfología de estos. (5)

Teniendo en cuenta cómo la genética influye en la anatomía dental, se hace necesario tener conocimiento de las distintas razas y poblaciones a nivel mundial. (5) Sin embargo aún no hay un estudio que aporte los datos sobre la prevalencia de los cuartos conductos en las raíces mesiales de las molares superiores en la población guatemalteca, costarricense y salvadoreña. Por lo que el objetivo de este estudio es investigar el tema con el fin de ayudar a los clínicos de la región a tener una expectativa cuando traten y pronostiquen endodónticamente estas piezas.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para poder dar un pronóstico favorable a los tratamientos de conductos, el endodoncista debe lograr la mayor desinfección posible de los conductos además de una buena obturación. Y para esto se hace necesario el conocimiento de la anatomía y morfología de las piezas.

Varios estudios han sido realizados reportando el porcentaje de fracaso endodóntico asociado a la falta de localización de conductos:

Karabucak reportó que, de 1397 piezas estudiadas, el 23% de los fracasos se debió a la falta de instrumentación de algún conducto, de los cuáles el 46% eran primeras molares superiores izquierdas y en 41.3% eran primeras molares superiores derechas. Se demostró que en su mayoría los fracasos ocurrían más en las piezas superiores. (6)

Sin embargo, tanto las primeras como segundas molares superiores dan problema a la hora de la instrumentación de conductos, pues con los instrumentos básicos de endodoncia no logran encontrarse los cuartos conductos o MV2. De tal manera que es importante tener en cuenta los estudios de anatomía dental para que el clínico sepa cuándo persistir en la búsqueda de un conducto más y así darle el mejor tratamiento a su paciente.

Lo anterior ha motivado a realizar el presente estudio, cuyo objetivo es establecer la prevalencia del cuarto conducto en los primeros y segundos molares superiores permanentes en las poblaciones de Guatemala, Costa Rica y el Salvador evaluado a través de CBCT. De esta manera se procura contribuir a mejorar el pronóstico de los tratamientos realizados en estas piezas, puesto que el éxito o fracaso del tratamiento endodóntico depende mucho de la localización de todos los conductos radiculares de una pieza dental.

Por lo tanto, y con base a los antecedentes reportados se plantea responder la siguiente interrogante:

¿Cuál es la prevalencia del conducto MV2 en primeros y segundos molares superiores en las poblaciones guatemalteca, costarricense y salvadoreña evaluada a través de CBCT?

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General:

Determinar a través de CBCT la prevalencia del cuarto conducto (MV2) en primeros y segundos molares superiores en las poblaciones guatemalteca, costarricense y salvadoreña.

3.2 Objetivos específicos:

Evaluar la presencia del conducto MV2 en los distintos tercios de la raíz mesiovestibular de primeros y segundos molares superiores.

Clasificar la morfología de los conductos de la raíz mesiovestibular de los primeros y segundo molares superiores de acuerdo con la nomenclatura de Vertucci.

Determinar si hay diferencias en la prevalencia del conducto MV2 en los diferentes países de la región centroamericana; Guatemala, El Salvador y Costa Rica.

4. JUSTIFICACIÓN

Según la literatura, la principal causa del fracaso en endodoncia son los conductos no tratados, es decir, conductos que se omiten en la terapia endodóntica. Esto es debido muchas veces a la falta de conocimiento de la anatomía del sistema de conductos radiculares, de sus posibles aberraciones y de su abordaje, además de las complicaciones que se puedan presentar al trabajar piezas con muchas variaciones en su anatomía.

Puesto que la falta de conductos tratados trae consigo el fracaso endodóntico, desde muchos años atrás, la anatomía dental ha venido estudiándose de distintas maneras, por medio de diafanizaciones, cortes, radiografías y más recientemente con CBCT que al momento es el método más sensible para analizar la morfología de los conductos radiculares.

En su mayoría, los conductos más difíciles de encontrar son los cuartos conductos en las raíces de las molares superiores. Y por lo tanto son las piezas más reportadas en fracasos endodónticos.

Estudios realizados por diferentes autores en varias poblaciones demuestran la presencia del cuarto conducto en la raíz mesiovestibular, lo que ha motivado a realizar el presente estudio tomográfico, cuyo objetivo es determinar la presencia del cuarto conducto en los primeros y segundos molares superiores permanentes y la frecuencia con la que se presenta en la población centroamericana.

5. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

El objetivo principal de los tratamientos de conductos es lograr eliminar todo el tejido pulpar afectado o muerto además de bacterias dentro del conducto mediante la limpieza y conformación, dejando los conductos lo más asépticos posible para luego poder obturar con un material inerte y hacerlo de una forma tridimensional. Para poder lograr este objetivo es esencial tener conocimiento de la morfología de los conductos, la variabilidad de los sistemas de conductos radiculares y las diferencias e incidencias entre distintas poblaciones. Esto debido a que la genética se ha demostrado que tiene una fuerte influencia en la anatomía y morfología dental. (7,8)

El éxito y el fracaso en la endodoncia son mencionados constante y principalmente se han analizado las causas del fracaso. La consecuencia son malos tratamientos que llevan a la frustración del profesional, sin dejar de lado al paciente, esto debido a que la técnica endodóntica posee muchos detalles interdependientes y principios fundamentales necesarios para obtener un mayor porcentaje de resultados favorables.

El conocimiento preciso de la morfología interna de la cámara pulpar y de los conductos radiculares, así como las características externas son de gran importancia para lograr el éxito deseado. Por lo que antes de cualquier intervención endodóntica, el profesional deberá conocer ampliamente los aspectos anatómicos normales de las piezas dentales, así como también las posibles variantes, debido a la edad, caries, abrasión, erosión, enfermedad periodontal, raza y otras.

Como la anatomía interna de las raíces no es visible directamente, la sensibilidad táctil se irá desarrollando por el profesional y es de fundamental importancia para localizar y mentalizar la morfología de los conductos. Además, para complementar se debe obtener ayuda del examen radiográfico o tomográfico del caso para reunir todos los detalles del mismo. (9)

La principal causa del fracaso en endodoncia son los conductos que se omiten en la terapia, debido muchas veces a no conocer la anatomía del sistema de conductos radiculares, las posibles aberraciones, su correcto abordaje, además de las complicaciones que se puedan presentar.

En su mayoría lo más común es que el clínico no encuentre el cuarto conducto de las molares superiores y en especial de los primeros molares, que son los más reportados en fracasos endodónticos según Zhang R. (10)

Sin dejar de lado el conocimiento de cada clínico a la hora de tratar endodónticamente una pieza dental, es además importante ayudarse de las herramientas modernas, como el microscopio y tomografías que ayudarán a tener una mejor visión y conocimiento de los sistemas de conductos.

Yoshioka et al. en el año 2005, realizaron un estudio para comparar la habilidad de los endodoncistas en la localización del conducto MV2 de molares maxilares con y sin microscopio quirúrgico (MQ) y caracterizar al conducto según su prevalencia, localización, recorrido y exploración. Los molares en que el conducto MV2 no se encontró y en aquellos en que se encontró, pero no pudo ser explorado, fueron sometidos a un examen bajo MQ 24X para su verificación. Trabajando sin MQ se localizaron el 93 % de los MV2 y un 69% pudieron ser explorados. Con MQ se encontraron un 96% de los MV2 y un 80% pudieron ser explorados. (11)

El conocimiento del complejo tridimensional de los sistemas de conductos y la posible diversificación es esencial presunción para el éxito de los tratamientos de conductos. (12)

Tener una descripción detallada conceptual de la morfología endodóntica significaría reducir el reto de no saber a qué nos enfrentamos desde que empezamos a hacer una apertura para un tratamiento de conductos, que podría realizarse de manera distinta a lo que acostumbramos si conocemos la localización y cantidad de conductos que trataremos. (12)

La anatomía de los conductos radiculares se ha descrito controversialmente por mucho tiempo en la literatura. (12)

Se sabe desde el estudio de Stropko que los molares superiores tienen la más complicada y compleja morfología de las piezas superiores, en su estudio analizó por ocho años tratamientos realizados en molares superiores tienen como objetivo encontrar el MV2 y además reportó que hay casos en los que se encuentra y sin

embargo no siempre es posible tratarlo correctamente. En su estudio Stropko reportó que en las primeras molares se puede encontrar el MB en el 73% de casos, y en las segundas molares en un 50% de los y sin embargo de un 8 a 10% no se lograba negociar hasta el final (13). Y es por eso que hay tantos estudios sobre la anatomía de estas piezas. (14) No hay mejor manera de dar un pronóstico favorable a las piezas si desde antes de empezar el tratamiento de conductos el clínico sabe a lo que se va a enfrentar.

En el presente estudio se utilizó la clasificación de Vertucci para clasificar conductos por lo que el conocimiento de dicha clasificación también es importante.

Clasificación de Vertucci

- I. Un único conducto que va desde la cámara pulpar hasta el ápice radicular.
- II. Dos conductos separados que abandonan la cámara pulpar y se unen cercanos al ápice, terminando en un solo foramen apical (2-1).
- III. Un sólo conducto abandona la cámara pulpar y se divide en dos en el trayecto al ápice y vuelve a unirse terminando en un solo foramen apical (1-2-1).
- IV. Dos conductos separados desde cámara pulpar hasta terminar en dos forámenes apicales.
- V. Un sólo conducto abandona la cámara pulpar, se divide cercano al ápice en dos canales y terminan en dos forámenes apicales (1-2).
- VI. Dos conductos separados abandonan la cámara pulpar, se unen en el trayecto de la raíz y se vuelven a separar, emergiendo en dos forámenes apicales distintos (2-1 2).
- VII. Un conducto que sale de la cámara se divide y vuelve a unir, separándose nuevamente y terminando en dos forámenes apicales distintos (1-2-1-2).
- VIII. Tres conductos emergen de la cavidad pulpar y concluyen en tres forámenes separados. (15)

5.1 Anatomía Dental

5.1.1 Primer Molar Superior

Anatomía Externa

Anatomía externa del primer molar superior, tiene una longitud promedio de 21,5 mm. Es el diente más voluminoso y con una morfología de conductos muy variable. Su edad media de erupción es entre los 6 y 7 años, y su edad media de calcificación es entre los 9 y 10 años. (16)

La corona del primer molar superior tiene cuatro cúspides y tres raíces: mesiovestibular, distovestibular y palatina. La raíz mesiovestibular es aplanada en sentido mesiodistal y amplía en sentido vestibulopalatino, por lo que su sección transversal es de forma ovoide. Generalmente tiene una curvatura hacia distal, y tiene una concavidad en su superficie distal. La raíz distovestibular tiene menor volumen que la mesiovestibular. Su sección es circular, y su curvatura es menos pronunciada. La raíz palatina es la más larga y amplia. Su sección es circular u ovoide, y puede ser recta o curva. La curvatura generalmente es hacia vestibular en el tercio apical, por lo que no se verá en una radiografía periapical ortorradial. (16)

El año 2006, Cleghorn y cols. realizaron una revisión literaria sobre la morfología radicular y del sistema de conductos del primer molar superior, considerando estudios de laboratorio (in vitro), estudios clínicos de anatomía (in vivo) y reporte de casos clínicos. Con respecto a la cantidad de raíces, concluyeron que el 96.2% de los dientes estudiados tenían tres raíces, y el 3.8% dos raíces (3)(Tabla 1).

Referencia	No. De Pieza en estudio	Tipo de Estudio	2 raíces %	3 raíces %
Shalabi RM, et al (2000)	83	Clearing	2.4% (2)	97.60% (81)
Thomas RP et al (1993)	216	Radiographic exam with radiopaque gel infusion of canals	5.60% (12)	94.4 (204)
Gray (1983) (8)	85	clearing	-	100% (85)
Barret MT (1925)	32	Sectioning	6.30% (2)	90.60% (30)
Total Number of teeth	416			
Incidence			3.8% (16)	96.2% (400)

Tabla 1: Número de raíces en el primer molar superior (18)

Anatomía interna

La cámara pulpar tiene forma trapezoidal, es amplia y tiene cuatro cuernos pulpares que se corresponden con la anatomía externa de la corona. Es alargada en sentido vestibulopalatino y estrecha en sentido mesiodistal. (16)

El conducto distovestibular es estrecho, y puede o no ser curvo. Según Vertucci en el 100% de los casos se encontró un solo conducto, pero en la revisión de literatura realizada por Cleghorn y cols. en el año 2006, se concluyó que en un 1.7% se encontraron dos conductos separados y en el 98.3% sólo un conducto. (3)

El conducto mesiovestibular es generalmente curvo, y alargado en sentido vestibulopalatino. En la mayoría de los casos existe un segundo conducto en la raíz mesiovestibular llamado MV2. También se han descrito casos con presencia de tres conductos. Cuando existen dos o más conductos, estos toman una forma más circular (16).

La configuración del sistema de conductos de la raíz mesiovestibular es muy compleja. Para describirla se puede utilizar la clasificación de Vertucci de 1984, que clasificó los

sistemas de conductos radiculares en ocho tipos, tras realizar un estudio en dientes extraídos. (15)

Lo más frecuente es que el primer molar superior presente 3 o 4 conductos; Pécora y cols., y Baratto y cols. analizaron la anatomía interna del primer molar superior con distintos métodos: estudio ex vivo de 140 dientes extraídos, estudio de registros clínicos de 291 dientes tratados, y análisis a través de Tomografía Computarizada Cone Beam de 54 dientes. En el 67% de los dientes ex vivo se presentaron cuatro conductos, en los registros clínicos esta frecuencia fue del 53%, y en el estudio con CBCT fue del 37% de los molares. En el 92.85% de los casos, el cuarto conducto encontrado se ubicó en la raíz mesiovestibular. (17)

Estudios desde 1978, como el de Acosta en no solo habla de su prevalencia de los MV2 sino también de la disposición que tienen las embocaduras de los cuartos conductos en el piso de la cámara pulpar. (18) Figura 1

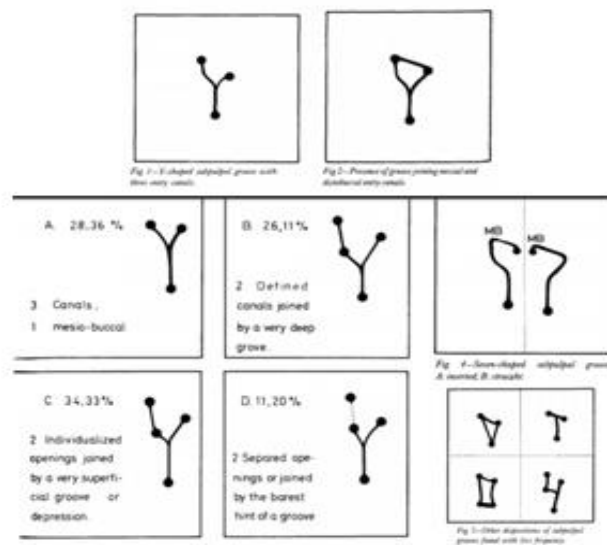


Figura 1. Disposición de las embocaduras en el piso de la cámara pulpar de molares superiores. (18)

En la revisión bibliográfica de Cleghorn y cols., se determinó una incidencia de MV2 en el 60,5% de los molares estudiados en laboratorio, mientras que en los estudios clínicos se detectó en el 54,7% de los casos. (19)

Con respecto al uso de magnificación para la detección de MV2, también el estudio de Schwarze se comparó la efectividad de detección de la lupa y el microscopio. Se obtuvo que con lupa se detectan MV2 en el 41.3% de los casos, y con microscopio en el 93.7%. (20)

Smadi y Khraisat realizaron un estudio sobre la detección del conducto MV2 en 100 primeros molares superiores extraídos. Primero se identificaba a ojo clínico y luego con el uso de lupa de x3.5. Finalmente eran diafanizados y analizados. En los resultados se obtuvo que en el 56.7% de los dientes se pudo identificar el conducto MV2 sin magnificación; luego con el uso de ésta se observó su presencia en el 63.9% de los casos. Al teñir y transparentar los dientes, se obtuvo que la incidencia de MV2 era del 77.3%. Como conclusión, la efectividad para detectar MV2 sin lupa es del 73.3%, y con lupa del 82.7%. (21)

Degerness y Bowles (2010) realizaron una investigación in vitro, usando 90 primeros molares y 63 segundos molares superiores. Realizaron cortes transversales en la raíz mesiovestibular y observaron con microscopia. La incidencia de MV2 fue del 79.8%. (22)

Qing-bua Sheng y cols, evaluaron en 775 piezas la morfología de los primeros molares permanentes en la población china, usando CBCT. Y reportaron que el 2.7% presentaron raíces fusionadas, la cantidad de conductos que presentaban fue: dos conductos en el 0.31%, tres en el 47.2%, cuatro conductos en 50.4%, cinco conductos en 1.75% y seis en 0.31% de las piezas. Además, reportaron que el 52.2% de los conductos adicionales se encontraban en la raíz mesiobucal, 1.1% en la raíz distal y 1.7% en la raíz palatal. Además, refieren que los pacientes entre edades de 20 y 30 años tuvieron mayor prevalencia de canales mesiovestibulares adicionales. (23)

En el estudio de Gu y cols. (2011), en el que se analizaron 101 primeros molares superiores con tomografía micro-computarizada, el conducto MV2 se presentó en el 76% de los dientes, y en todos esos casos existió alguna comunicación entre MV1 y MV2. (24)

En el estudio de Kim y cols. (2012), en el que se analizaron in vivo 814 primeros molares superiores en la población coreana a través de Cone Beam, la frecuencia de MV2 fue del 63,59%, y la de DV2 fue un 1,25%. Además se encontraron otros casos de variaciones morfológicas atípicas. (25)

Briseño y cols. (2015) reportaron en un estudio exvivo sobre la configuración de la raíz MV de primeros molares superiores, que la configuración más frecuente fue de 1-1-1/1 (45.8%), 2-2-2/2 (25%) y 2-2-1/1 (10%). Además, reportan que los MV1 tienden a tener 1 canal accesorio 26.3% de los casos y el MV2 muy rara vez lo presenta. Los dígitos en la clasificación de los conductos se refieren a los tercios de la raíz y el último dígito separado por una diagonal es para el número de foraminas. (26)

Studebaker y Hollender (2017) reportaron en una investigación realizada en la Universidad de Washington, en una muestra de 886 molares superiores y encontraron MV2 en 55.8% de los casos siendo más del 50% de los casos en los primeros molares. Y fue mayor el porcentaje de los casos en los que se usó el CBCT como herramienta diagnóstica. (27)

Zhang et al. (2017) luego de realizar un estudio con CBCT en Primeras molares superiores, con una muestra de 1008 piezas, reportaron la incidencia de MV2 en el 85.4% de los casos sin diferencia entre piezas de lado derecho e izquierdo. Este estudio fue realizado en Nanjing China. (28)

Ratanajirasut et al, (2018) evaluaron la anatomía y morfología de las raíces de las molares maxilares en la población tailandesa, con CBCT, y encontraron mv2 en el 63.6% de los casos de 476 primeros molares y en 29.4% de 457 segundas molares. Y reportando que en el 80% de los casos eran bilaterales. (29)

5.1.2 Segundo Molar Superior

Anatomía externa

El segundo molar superior tiene una longitud promedio de 20mm. Su edad media de erupción es entre los 11 y 13 años, y su edad media de calcificación es entre los 14 y

16 años. (5,3) La corona puede ser tetracúspide como el primer molar superior, o tricúspide con una cúspide palatina voluminosa.

Además, sus raíces son más cortas que el primer molar superior, y no tan curvas. Lo más común es que la raíz mesiovestibular sea curva hacia distal, sino puede ser recta. La raíz distovestibular es generalmente recta, y menos frecuentemente puede presentar una curvatura hacia mesial. La raíz palatina es recta, pero podría presentar una curvatura hacia vestibular (16)

Anatomía interna

En el caso de los tricúspides, la entrada de los conductos en el piso cameral se dispone en forma de triángulo isósceles o escaleno. A veces pueden formar una línea recta. El orificio del conducto mesiovestibular está ubicado más hacia vestibular y mesial que en el primer molar superior. La entrada al conducto distovestibular se aproxima al punto medio entre la de los conductos mesiovestibular y palatino. En general los tres orificios se ubican más próximos entre sí en dirección mesial que los del primer molar superior. (16)

El piso de la cámara pulpar es muy convexo. A veces los conductos se curvan en la cámara de manera horizontal, lo que implica que para acceder de manera más directa haya que eliminar la saliente de dentina. Puede presentar tres o cuatro conductos, o menos frecuentemente uno o dos. La frecuencia de un conducto MV2 es menor que en el primer molar, pero sigue siendo significativa. En el estudio de Kim y cols. (2012) se determinó que la presencia o ausencia de MV2 es bilateral en el 88% de los casos para primeros molares superiores y en el 82% para segundos molares superiores. (25)

También se estableció que la ocurrencia en molares adyacentes fue en el 64% de los casos. Esto indica que si hay presencia del conducto MV2 en una molar debe considerarse que también es probable que exista en el molar adyacente o en los molares contralaterales.

Cuando existen cuatro conductos, la forma de la apertura endodóntica será romboidal. Si sólo existen tres conductos, la cavidad será un triángulo de base vestibular. Si se trata de dos conductos, la forma del acceso será ovalada, y más ancha en sentido

vestibulopalatino, generalmente situándose entre la fosa mesial y el borde mesial de la cresta oblicua. (23)

Neelakantan evaluó primera y segunda molar superior en India por medio de CBCT, tomando 220 primeros molares, y 205 segundo molares, y reportó tomando en cuenta la clasificación de Vertucci, que la morfología más común de las raíces mesiobucales fue tipo I 51.8% para primeros molares y 62% para segundos. Seguidos de conductos tipo IV 38.6% y 50% respectivamente. Y para las raíces palatales y bucales predominó el tipo I en ambas piezas. (30)

En el estudio de Kim y cols. (2012), en el que se analizaron in vivo 821 segundos molares superiores en la población coreana con CBCT obtuvieron que de estas 660 de las cuales tenían 3 o 4 raíces encontraron conductos extras en 34.39% en la raíz MB, 30% en DB y 1.82% en la raíz palatal. Además, reportaron que el 4.63% de las piezas tenían una sola raíz, y 10.71% tenían raíces fusionadas. (25)

Gurjel et al, en el 2013 investigan la presencia del conducto mesiovestibular en primeros y segundos molares superiores con el uso de CBCT. (29) Evaluaron un total de 343 piezas. 79 de lado derecho y 79 izquierdas primeros molares y 94 derechas y 91 izquierdas segundo molares. Reportaron los siguientes datos:

- a. Primeros molares derechos: MV2 86.1% de los casos
- b. Primeros molares izquierdos: MV2 91% de los casos
- c. Segundos molares derechos: MV2 87.5% de los casos
- d. Segundos molares izquierdos: MV2 79.3% de los casos
- e. Hubo menos prevalencia en los tercios medio y apical que en coronal.
- f. Concluyen que la edad también influye en la prevalencia disminuyendo la presencia del MV2. (31)

La presencia del cuarto conducto en los molares superiores ha sido de bastante estudio durante varios años, debido a su importancia en el fracaso endodóntico cuando no se encuentra. Muchos autores se han preocupado por documentar la incidencia de esto en sus poblaciones sin embargo no hay estudios actuales que nos arrojen datos sobre la población centroamericana.

En las diferentes investigaciones que se han documentado a lo largo de estos años sobre la existencia o incidencia del MV2, Donde numerosos autores, como Hess, pionero de los mismos, quien se dedicó desde 1917 a su investigación impulsando a otros autores a hacer más estudios. Hess estudió la anatomía interna de piezas extraídas por medio de la descalcificación y la diafanización, además desarrolló la inyección de goma líquida y su vulcanización en el interior de los dientes. (2) En su estudio concluyó, que los conductos radiculares reproducen la forma exterior de la raíz. Se sabe que histológicamente las invaginaciones de la vaina de Hertwig son las que dan forma a la raíz y con ella a sus conductos. Además Hess concluye que todas las piezas son diferentes en cuanto al número de ramificaciones apicales y la edad es influyente en la forma y número de los mismos. (2)

En 1921 se inyectó metal fundido dentro de los conductos radiculares, investigó la frecuencia de conductos laterales y accesorios en las raíces mesiovestibulares de los molares superiores e inferiores. (2) y en 1928 se publicó un caso clínico de un primer molar superior que presentaba cuatro conductos radiculares, siendo estos tres vestibulares y uno palatino. Luego Weine y cols. en 1969, estudiaron por medio de una técnica de desgaste, las raíces mesiovestibulares de 208 primeros molares superiores en donde concluyó que un 48.5% presentaban un canal con un foramen, 37.5% dos canales con un foramen, y 14% de las piezas tenía dos conductos cada uno con su foramen. (32)

Así que muchos autores han estudiado estos cuartos conductos, y se ha evidenciado la importancia de estos, la complejidad que presenta el localizarlo debido a la difícil visión, la posición y la angulación que este presenta.

La última revisión sistemática del 2014, donde valoran la frecuencia del conducto MV2 en primeros molares superiores tanto in vivo como in vitro, según diversas técnicas. Dan como resultados: InVitro utilizando Micro CT; 90-80% de frecuencia e IN Vivo con el uso del Ultrasonido 70.2%.

Como se mencionó anteriormente el reconocimiento de las variaciones en la anatomía de los conductos radiculares es un requisito esencial para poder realizar un tratamiento de conductos exitoso. (33)

Los métodos que se han utilizado para analizar la morfología de los conductos radiculares son la diafanización, radiografías convencionales, radiografía digital, radiografía con juegos de contraste (34) y desde ya hace algunos años CBCT. Lo manera ideal sería que la técnica fuera la más sensible y lo más importante que pueda realizarse en escenarios in vivo.

5.2 Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT)

El uso del CBCT en endodoncia fue reportado por primera vez por Tachibana y Matsumoto en 1990. (35) El CBCT utiliza varias exposiciones en diferentes ángulos para ayudar al clínico a tener una imagen de las características morfológicas, así como lesiones en un plano tridimensional. No solo es la vista en 3D sino además permite realizar cortes en distintos planos de las imágenes, y permite la reconstrucción de las mismas. Este equipo utiliza muy poca radiación comparada con el método convencional. Además, se ha demostrado que es más fiel que las radiografías convencionales.

El CBCT se ha utilizado para detectar conductos no tratados, para diagnosticar lesiones periapicales, anomalías dentarias, reabsorciones radiculares, y patologías no endodónticas propiamente. Además de su utilización en implantología y reconstrucciones maxilofaciales. Estudios han comprobado que es ideal para identificar la morfología de los conductos radiculares, así como la visualización volumen de las piezas dentales. (36) Figura 2

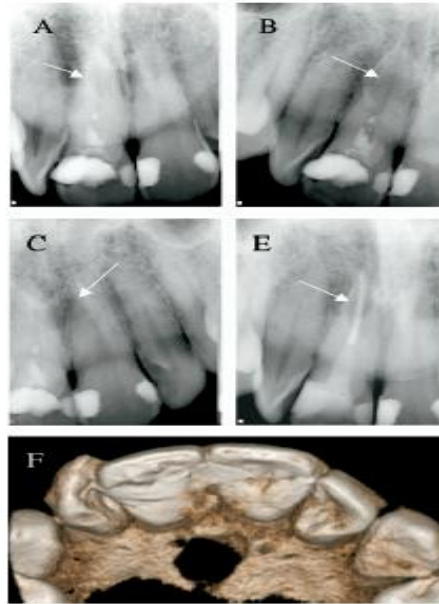


Figura 2. Imagen tomográfica de piezas dentales (36)

Las tecnologías incorporadas en los últimos 20 años (microscopios clínicos, instrumental rotatorio y ultrasonidos, entre otros) han permitido resolver casos cada vez más complejos. El área imagenológica también evolucionó en este tiempo, donde tanto la fotografía clínica como la radiografía convencional pasaron a tener una opción digital más rápida y segura. Sin embargo, solo nos han podido mostrar imágenes en dos dimensiones de cuerpos tridimensionales. Este tipo de recurso usualmente le ofrece información básica al profesional, pero sigue siendo insuficiente para evidenciar muchos detalles determinantes y conocer elementos hasta ahora ocultos y difíciles de apreciar. (37)

La Tomografía en 3D es una modalidad imagenológica de alto valor diagnóstico que ofrece representaciones tridimensionales precisas y de alta calidad de los elementos óseos en el complejo maxilofacial. Lo que anteriormente sólo tuvo aplicaciones en el área de la medicina es desde hace más de una década un recurso de la odontología. Con la más recientemente aparición de sistemas que utilizando una baja dosis de radiación permiten la visualización en volumen y por cortes de zonas seleccionadas y a un nivel de resolución que ofrece detalles suficientes para el análisis preciso, la odontología en general y la endodoncia en particular se ven beneficiadas pues

encuentran aplicaciones útiles en el diagnóstico, la toma de decisiones, como guía de procedimientos y en la evaluación post operatoria. (16)

Las radiografías dentales también juegan un rol importante en el análisis de la condición éxito-fracaso en endodoncia, pues esta se analiza y establece en relación con el estado de salud del hueso periradicular a los dientes endodonciados. Goldman y cols. Reportaron que sólo existe un 47% de acuerdo entre seis observadores al evaluar la cicatrización de lesiones periradiculares usando radiografías en 2 dimensiones. Llama aún más la atención que cuando esos mismos seis observadores evalúan las mismas radiografías en dos momentos diferentes y tienen sólo entre un 19% y un 80% de concordancia entre las dos evaluaciones.

Esta modalidad imaginológica ofrece representaciones tridimensionales precisas y de alta calidad de los elementos óseos presentes en el complejo maxilofacial . A diferencia de la Tomografía Convencional, que muestra cortes consecutivos, la data recogida por un CBCT y procesada por un computador crea una reconstrucción del volumen estudiado, compuesto por voxels, que son los pixels tridimensionales, y permite un análisis dinámico de la información, al explorar simultáneamente el objeto en dirección transversal, frontal o sagital y así revelar las estructuras que no son visibles en una radiografía estándar de dos dimensiones.

El CBCT utiliza un haz de radiación cónica que realiza una sola rotación alrededor del paciente de 180° a 360°, dependiendo del modelo. Una fuente cónica divergente de radiación ionizante se dirige a través del centro del campo de interés hacia un área detectora de rayos x en el lado opuesto a un sensor de gran superficie de detección. Ambos giran alrededor de un fulcro de rotación fijado en el centro de la región de interés. Durante esta rotación se adquieren múltiples imágenes planas secuenciales de la proyección del campo visual.

5.3 Resolución

La endodoncia requiere imágenes lo más precisas posibles. La anatomía de los conductos radiculares, calcificaciones y la presencia de fisuras deberían ser idealmente

observadas en una imagen tridimensional. La imagen adquirida por el CBCT está compuesta de voxel isotrópicos y éstos determinan la resolución, es decir, las porciones reconstruidas de estos voxels tendrán la misma resolución espacial en cualquier orientación. El tamaño de los voxels varía dependiendo del tipo de dispositivo y es en promedio de 0.15mm, siendo levemente más bajo que el tamaño de un píxel de un tomógrafo convencional. Sin embargo, la resolución final será obtenida solamente después de automatizar la imagen. (38)

Hay grandes inconsistencias en la calidad de este proceso, lo cual es crucial para la imagen final. Algunos modelos de voxels pequeños ofrecen imágenes borrosas y/o con artefactos, por lo tanto, son más difíciles de utilizar en endodoncia. Cada dispositivo tiene sus propios algoritmos para la reconstrucción tridimensional y es allí en donde hay amplias inconsistencias en la aparición de artefactos y la agudeza de la imagen sin importar el tamaño del voxel.

En términos generales mientras más reducido sea el campo visual, mayor será la resolución de la imagen. En endodoncia este aspecto es muy importante ya que el primer signo de patología periapical es la discontinuidad de la lámina dura y el ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. Los CBCT de última generación permiten que este signo sea visible ya que la resolución nominal de sus voxels varía de 0.4mm a 0.076mm. (37)

Algunos modelos de CBCT dedicados a la odontología son Illuma, Kodak 9500 y Kodak 9000, Gallileo, Promax 3D, I-Cat, PreXion 3D, Newton 9000, entre otros. La mayoría de los sistemas funciona con menos de 100 Kvoltios y sólo muy pocos usan tubos de alto voltaje reservado para radiólogos. Cada marca ofrece sus propias innovaciones en facilidad de uso y ergonomía; la tendencia actual es reducir el tamaño del dispositivo para que sea más fácil encontrarle un lugar en la clínica dental. La mayoría de estos equipos pueden ser utilizados para obtener radiografías panorámicas.(38)

La forma del área adquirida o volumen de adquisición puede ser cilíndrica o esférica. El que se pueda limitar la radiación al área de interés asegura que es posible ajustar el

estudio a las características propias de cada paciente en base a la región seleccionada para ser estudiada y a la enfermedad presente.

En base a la relación altura-diámetro del volumen posible de adquirir, los equipos se pueden clasificar en:

- localizados (también conocidos como focalizados, de campo reducido, pequeño o limitado), aprox. 5 cm o menos
- arco individual (5 a 7 cm)
- inter arcada (7 a 10 cm)
- maxilofacial (10 a 15 cm)
- cráneo-facial (más de 15 cm)

En términos generales, a menor área de adquisición de volumen, mayor resolución espacial de la imagen. Dado que el signo inicial de enfermedad periapical es la discontinuidad de la lámina dura y el ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, es deseable que la resolución de cualquier equipo a ser usado en endodoncia no sea mayor de 200um el promedio de tamaño del espacio del ligamento. (39)

El tamaño ideal para endodoncia sería de 5x5cm lo cual permitiría una mejor observación de la morfología. (40)

A partir de la información recolectada sobre el análisis de la morfología de las piezas dentales, y en especial el estudio del MV2 en molares superiores, se decide realizar este estudio para tener datos sobre la población centroamericana. Y actualizar los datos sobre la prevalencia del cuarto conducto en las raíces mesiobucales en las molares superiores y la morfología de dicha raíz. (38)

Conociendo los antecedentes de los estudios de anatomía dental y los reportes sobre la prevalencia del cuarto conducto en molares superiores en las diferentes poblaciones

a nivel mundial y no habiendo encontrado información sobre la población centroamericana, se decide realizar este estudio utilizando en este caso el más sensible método hasta el momento para identificar la anatomía dental in vivo. Siempre teniendo en consideración el diseño del estudio y la metodología, para obtener los resultados con menos sesgo.

6. MARCO METODOLÓGICO

6.1 Diseño del Estudio

Se realizó un estudio observacional descriptivo, puesto que únicamente se pretendió observar en CBCT la prevalencia del conducto MV2 y describir su morfología de acuerdo a la clasificación de Vertucci en los diferentes países de la región centroamericana.

6.2 Población

Pacientes Centroamericanos

6.3 Muestra

651 molares superiores observadas con CBCTS de centros Radiológicos de Guatemala, Costa Rica y El Salvador.

6.3.1 Criterios de inclusión

- CBCTs, que hayan servido para diagnóstico, de cuadrantes superiores donde se observen las primeras y segundas molares.

6.3.2 Criterios de Exclusión

- CBCTS donde se observaban las primeras y segundas molares superiores con tratamientos de conductos previos.
- CBCTS donde las molares no hubiesen finalizado la formación radicular.
- CBCTS con coronas que produjeran ruido en la imagen.
- CBCTS de baja resolución en donde no fuera posible una visualización correcta.

6.4 Variables

6.4.1 Independiente:

- País:
 - Definición: Delimitación política y geográfica que define a una región.
 - Valores: Guatemala, El Salvador, Costa Rica.
 - Clasificación: Cualitativa Nominal.

- Molar:
 - Definición: Tipo de molar superior analizada de acuerdo con su posición en boca.
 - Valores: Primera o Segunda.
 - Clasificación: Cualitativa Nominal.

6.4.2 Dependiente:

- Prevalencia del conducto MV2:
 - Definida por la visibilidad o no del conducto MV2 en los primeros y segundos molares superiores de la población centroamericana en CBCT.
 - Valores: Sí o No.
 - Clasificación: Cualitativa Nominal.
- Clasificación de la morfología de la raíz MV:
 - Definida por la clasificación de Vertucci de la morfología de los conductos de la raíz MV de primeros y segundos molares superiores de la población centroamericana.
 - Valores: Tipo I, II, III, IV, V, VI, VIII, VIII
 - Clasificación: Cualitativa Nominal.

6.5 Descripción del Estudio:

Se evaluaron 651 piezas por medio de CBCT, 448 y 462 primeros y segundos molares respectivamente. De los primeros molares 184 de Guatemala, 123 de El Salvador y, 141 de Costa Rica. Para los segundos molares, 210 de Guatemala, 136 de El Salvador y 116 de Costa Rica.

Los CBCTs se obtuvieron de centros radiológicos en donde tienen registros de pacientes que se hayan realizado dicha tomografía para fines diagnósticos.

Estos CBCT presentaron distintos campos de visión, desde campo reducido (5 cm), arco individual (5 a 7 cm) e inter arcada (7 a 10 cm) y fueron realizados con tres equipos

tomográficos distintos: El equipo Rotograh Evo 3D, Villa Sistema Medicali, Italia; Veraview R-100 J. Morita y Veraview X-800 J. Morita. Los parámetros de mA, kV, tiempo de exposición y tamaño de voxel fueron los siguientes: Para Rotograh Evo 3D: 5.0 mA, 85.0 kV, 9,3 segundos de exposición y voxel 0.160mm; para Veraview R-100 y X-800: 5.1 mA, 102.0 kV, 9.4 segundos de exposición y voxel de 0.125mm. Se utilizaron dos softwares para el análisis de los exámenes, el CS 3D Imagine Software para los CBCT del equipo Rotograh y el i-Dixel One Volume Viewer para J. Morita. En ambos softwares las imágenes fueron reconstruidas a intervalos de 0.5mm.

Se tomaron en cuenta las tomografías en las que aparecían las primeras y segundas molares superiores que no hayan sido tratadas endodónticamente.

Se analizó la presencia de los cuartos conductos en las raíces mesiovestibulares, desde el tercio cervical hasta apical y se reportó el tercio en el que se observaron. Todos los reportes están detallados en la tabla de recolección de datos, adjunta como anexo.

Además, se describió la morfología del sistema de conductos de la raíz mesiovestibular de las primeras y segundas molares superiores según la clasificación de Vertucci

El análisis de los CBCT fue realizado por dos endodoncistas previamente calibradas mediante la observación de las tomografías de muestra con un radiólogo experto. Durante el estudio los CBCT fueron evaluados por ambos examinadores, comparando los resultados encontrados y analizando los casos en los que había discrepancia hasta llegar a un acuerdo. Durante la evaluación se utilizaron los cortes axial, coronal y sagital para determinar la morfología de los conductos radiculares de las primeras y segundas premolares superiores de la población centroamericana según la clasificación de Vertucci y sus posibles variaciones según país. Todos los reportes fueron recopilados en la tabla de recolección de datos.

6.6 TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PAÍS: GUA/SAL/HON/NIC/CR/PAN		PRESENCIA POR TERCIOS			CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI							
MUESTRA	PIEZA NO.	CERVICAL	MEDIO	APICAL	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

6.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se presentaron a través de tablas de contingencia donde se indicaron las frecuencias y porcentajes del conducto MV2 en molares superiores por cada uno de los países centroamericanos (Guatemala, El Salvador y Costa Rica). La evaluación de diferencias estadísticamente significativas entre los países de la región se estableció por medio del test chi cuadrado.

7. RESULTADOS

Después de evaluar 910 piezas con CBCT se obtuvieron los siguientes resultados. En cuanto a la prevalencia de MV2 en molares superiores en Guatemala, El Salvador y Costa Rica, se obtuvo como resultado que el 53% de las molares superiores tienen un cuarto conducto.

Sin embargo, los resultados tienen una diferencia estadísticamente significativa al comparar entre primeras y segundas molares. Para los primeros molares superiores, de 448 piezas el 72% de los casos presentaba MV2. Y en el caso de los segundos molares solo el 34% de las piezas presentaban cuarto conducto.

Respecto a cada país, en Guatemala de una muestra de 184 primeros molares se encontró el MV2 en el 65% de los casos y de 210 segundos molares en 30.5%. respecto al Salvador de 123 primero molares y 136 segundos molares, 66.6% y 33% respectivamente. Y en Costa Rica, de 141 primeros molares, 88.5% de los casos presentó MV2 y de los 116 segundos molares solo el 39.7% (Tabla 1 y 2).

Tabla 1
Presencia y ausencia de MV2 de Primeros Molares Superiores

1ros Molares	MB2				
	presente		ausente		total
Guatemala	119	65%	65	35%	184
El Salvador	82	66.60%	41	33.30%	123
Costa Rica	120	85.10%	21	14.50%	141

Tabla 1 > p 0.0001 Chi²

Al comparar entre países utilizando una prueba de Chi² solo se encontró diferencia estadísticamente significativa con valor P 0.0001 en la muestra de primeros molares. Costa Rica fue el país con mayor porcentaje de MV2 en primeros molares comparado con los otros países.

Tabla 2
Presencia y ausencia de MV2 de Segundos Molares Superiores

2dos Molares	MB2				
	presente		ausente		total
Guatemala	64	30.50%	146	70%	210
El Salvador	45	33.08%	91	66.90%	136
Costa Rica	45	38.79%	71	61.20%	116

Tabla 2 > p 0.31 Chi²

En Guatemala del 65% en primeros molares además se reportó que el 80.5% de los casos aparecía desde el tercio cervical y en un 19.5% en el tercio medio. Teniendo una clasificación de Vertucci, 37% tipo II , 2.5% tipo III, 58% tipo IV y .8% tipo V (Tabla 3) (Figura 3)



Figura 3. Clasificación de Vertucci Tipo II y Tipo I

En El Salvador del 66.6% en primeros molares se reportó que el 89% de los MV2 aparecía desde el tercio cervical, 89% en el tercio medio 2% en tercio apical. Y según la clasificación de Vertucci 45% tipo II, 15% tipo III, 45% tipo IV y 2% tipo V (Tabla 3).

En Costa Rica, del 85.10% de los primeros molares el 92% aparecía en el tercio cervical y el 8% en el tercio medio. Reportándose en la clasificación de Vertucci, 45% tipo II, 15% tipo IV y 45% tipo V (Tabla 3).

Tabla 3
Mv2 incidencia según tercio y Clasificación de Vertucci
Primeros Molares Superiores

1ros molares	Tercio						Clasificación de Vertucci								Total
	cervical		Medio		Apical		II		III		IV		V		
Guatemala	96	80.70%	23	19.30%	0	0%	45	37%	3	2.50%	69	58%	1	0.80%	119
El Salvador	73	89%	7	9%	2	2%	37	45%	4	15%	37	45%	2	2%	82
Costa Rica	110	92%	10	8%	0	0%	60	50%	0	0%	66	55%	4	3%	120

$P < 0.054$ χ^2

Respecto a los segundos molares se obtuvieron los siguientes resultados, para el país de Guatemala, del 30.5 %, 92% aparecieron en el tercio cervical y 8% en el tercio medio. Según la clasificación de Vertucci, 58% tipo II, 3% tipo III, 33% tipo IV y 6% tipo V (tabla 4)

En los segundos molares de los CBCTs de El Salvador, del 33% en el tercio cervical se encontraba el 76% y 24% en tercio medio. Según la clasificación de Vertucci 42% tipo II, 13% tipo III, 38% tipo IV, y un 7% tipo V (tabla 4).

En Costa Rica del 39.79%, 78% se encontraba en el tercio cervical, 20% en el tercio medio y 2% en el tercio apical. Según la clasificación de Vertucci, 48% tipo II, 43% tipo IV y 7% tipo V (tabla 4).

Tabla 4
MV2 incidencia según tercios y Clasificación de Vertucci
Segundos Molares Superiores

2dos molares	Tercio						Clasificación de Vertucci								Total
	cervical		Medio		Apical		II		III		IV		V		
Guatemala	59	92%	6	9%	0	0%	37	58%	2	3%	21	33%	4	6%	64
El Salvador	34	76%	11	24%	0	0%	19	42%	6	13%	17	38%	3	7%	45
Costa Rica	36	78%	9	20%	0	0%	22	48%	0	0%	20	43%	3	7%	45

$P < 0.29$ χ^2

8. DISCUSIÓN

El conocimiento previo de la anatomía y morfología de las raíces facilita la exacta localización de todos los conductos radiculares en un tratamiento endodóntico. Tener una visualización previa es lo ideal antes de empezar un tratamiento. Por lo cual, muchos estudios sobre anatomía y morfología se han realizado. (25,28,29,30) En la actualidad el uso del CBCT vino a mejorar el estudio de la anatomía y morfología, dándonos imágenes en 3D y un mejor análisis del sistema de conductos radiculares.

Durante este estudio se utilizaron distintos aparatos de tomografía de cono computarizado según el país de la muestra. Aunque se procuró encontrar que el campo de visión para el estudio fuera exclusivamente 5x5 debido a la falta de existencia en alguno de los países no se logró. Por lo que en Guatemala y en el Salvador también se observaron tomografías con campos de visión más grandes para poder obtener una muestra suficiente, según el programa de RaoSoft Sample Size Calculator se necesitaban por lo menos 200 molares de cada población. Y pues la diferencia en la cantidad de muestra dentro de cada país no es considerada como sesgo a la hora de presentar los resultados.

Sin embargo, el equipo de CBCT utilizado y el tamaño de la tomografía a estudiar en el presente estudio es una variable que no se pudo estandarizar, dado a que se trabajó con distintos equipos en cada país que colaboró con nosotros y con los tamaños de tomografía existentes en su banco de pacientes. En Guatemala se trabajó con el tomógrafo Carestream, en El Salvador con el tomógrafo Rotograh Evo 3D, Villa Sistema Medicali, Italia, y en Costa Rica con el tomógrafo Veraview R-100 J. Morita y Veraview X-800 J. Morita. Al mismo tiempo, se trabajaron con CBCT de campo reducido (5 cm), arco individual (5 a 7 cm) e interarcada (7 a 10 cm). El campo de visión con que fueron tomadas las tomografías sí podría haber influido en la diferencia estadísticamente significativa en la presencia del MV2 de primeros molares superiores en la muestra de Costa Rica. Ya que fue el único país en donde se encontró mayor cantidad de CBCTs con un campos de visión de 5x5 teniendo una mejor resolución lo cual pudo haber facilitado la visualización del MV2, y aunque podría ser una de las razones por las que

se encontró la diferencia, aún así tanto en Guatemala como en el Salvador los dos observadores fueron calibrados para identificar la morfología y anatomía de la raíz mesiobucal y de haber alguna duda se discutía hasta llegar a un acuerdo.

Al comparar los datos con otros estudios, se encuentran resultados similares como, por ejemplo, a los obtenidos por Smadi y Khraisat en el 2007; quienes realizaron un estudio sobre la detección del conducto MV2 en 100 primeros molares superiores extraído a través de diafanización, observando que luego de teñir y transparentar los dientes, la incidencia de MV2 era del 77.3% (20). Este resultado similar al 72% obtenido en el presente estudio en primeros molares con CBCT. También se puede comparar con la revisión bibliográfica de Cleghorn y cols en la que determinaron una incidencia de MV2 en el 60.5% en estudios realizados en piezas extraídas (18), con este estudio se observa más de un 10% de discrepancia con los resultados reportados en el presente estudio. (18)

El estudio en China de Zhang et al. con CBCT en primeras molares superiores, con una muestra de 1008 piezas reportó una incidencia de MV2 del 85.4% (26). Luego Ratanajirasut et al, evaluaron la anatomía y morfología de las raíces de las molares maxilares en la población tailandesa con CBCT, y reportaron MV2 en el 63.6% de las 476 primeras molares (28). En ambos estudios se encuentra nuevamente más de un 10% de discrepancia siendo en uno mayor y menor en el otro.

Los resultados tienden a tener similitud, sin embargo, podría pensarse que aumentando la muestra suba el porcentaje de molares con MV2 como el estudio en China. Aunque con los resultados del 85% de incidencia de MV2 en Costa Rica en el presente estudio están con un mismo porcentaje. Y con el resultado obtenido en Tailandia es más semejante al obtenido en Guatemala y el Salvador de 65% y 66% de incidencia respectivamente.

Yuerong Zhang et al, en la reciente publicación después de evaluar más de 1000 molares superiores determinan una incidencia de 85.4% del MV2 y además estudian la posición de su embocadura en la cámara pulpar y determinan que entre más espacio haya entre el conducto palatal y mesiobucal, es más seguro que el MV2 esté presente,

teniendo como referencia que si la distancia es de más de 1.37mm es un 100% la probabilidad de encontrar un MV2 (40). Sin embargo, podría recomendarse verificar esta distancia para ver si de igual forma en la población centroamericana aplica para el 100% de probabilidad de la presencia de MV2.

En cuanto a la clasificación de los conductos radiculares de la raíz mesiobucal de las primeras molares superiores, se difiere con los resultados de Briseño y cols. quienes reportaron la configuración más frecuente fue de 1-1-1/1 (45.8%), 2-2-2/2 (25%) y 2-2-1/1 (10%) (25) comparado con el presente estudio en donde se obtuvo 44% para 2-2-1 clasificación tipo 2 de Vertucci, y 53% 2-2-2 tipo IV de Vertucci.

De igual forma, Ratanajirasut et al, evaluaron la anatomía y morfología de las raíces de las molares maxilares en la población tailandesa y reportaron una incidencia de MV2 en 29.4% de 457 segundas molares. (28) Aunque similar, en este estudio se obtuvo una incidencia del MV2 en segundos molares del 34%.

Guriel et al (29), reportaron que en primeros molares derechos el MV2 está presente en 86.1% de los casos, en primeros molares izquierdos en un 91% de los casos, en segundos molares derechos en un 87.5% de los casos y en segundos molares izquierdos en un 79.3% de los casos y al promediarlo el porcentaje de prevalencia en su estudio es mucho mayor que en este estudio, podría variar por la población o quizás porque los CBCTS que utilizaron en su estudio tuvieran mejor resolución que los que se utilizan en Centroamérica o podemos pensar en las razas que habitan en los países en estudio. Además, ellos encontraron que hubo menos prevalencia en los tercios medio y apical que en coronal. A diferencia, en este estudio, en donde la mayoría de MV2 fueron encontrados en el tercio cervical con un porcentaje del 84%.

Una razón por la que también se pudo haber encontrado diferencias estadísticamente significativas entre Costa Rica y Guatemala y El Salvador, es la diferencia de razas dentro de los países, puesto que se sabe que en El Salvador y Guatemala hay más razas indígenas que en Costa Rica. Durante el presente estudio se encontraron distintas limitaciones, ya que los algunos de ellos CBCTs no eran de la mejor calidad en cuanto a resolución de imagen, por lo que se debería realizar un estudio prospectivo para seguir con esta línea de investigación.

9. CONCLUSIONES

La incidencia del MV2 en primeros molares superiores es del 74% en las poblaciones de Guatemala, El Salvador y Costa Rica y de un 34% para los segundos molares superiores.

En su mayoría, los MV2 se encuentran a partir del tercio cervical.

El tipo de configuración que más se encontró fue el tipo II y tipo IV de Vertucci.

Entre los países de Guatemala y El Salvador no se encontró diferencia estadísticamente significativa en el porcentaje de prevalencia de MV2 en molares superiores, sin embargo, si se encontró diferencia estadísticamente significativa al comparar los resultados de estos dos países con los resultados obtenidos en Costa Rica. En Guatemala y el Salvador se encontró el MV2 en 66% y 65% respectivamente mientras que en Costa Rica en un 85%.

10. RECOMENDACIONES

- No dar por concluida la instrumentación de primeros molares superiores si se encuentran fácilmente solamente tres conductos.
- Si no ha sido encontrado, pero se duda de su existencia, el uso del CBCT es una buena herramienta para determinar su localización y así poder abordarlo clínicamente.
- Conocer la incidencia del MV2 ayudará al clínico a realizar tratamientos más certeros. No solo la incidencia sino también su configuración, para poder abordarlos de la mejor manera.
- Terminar un tratamiento de conductos en su máxima expresión incluye la certeza de haber encontrado y tratado cada uno de los conductos de la pieza.
- Tomar un CBCT cada vez que se va a trabajar una molar superior sería ideal, sin embargo, la AAE recomienda evitar la mayor cantidad de radiación posible, por lo que se debe realizar las tomografías sí realmente son necesarias.
- Cuando se hace necesario la toma de un CBCT se debe procurar los siguientes parámetros: campo localizado de 5x5 en el cual se podrá observar una imagen de mejor calidad, el indicado para endodoncia y que la resolución nominal de sus voxels sean de 0.4mm a 0.076mm.
- Se recomienda realizar un estudio prospectivo, para que la muestra pueda ser más uniforme, con criterios de inclusión más estrictos en cuanto a la calidad de las tomografías, y así obtener resultados más certeros.

“Es preferible la angustia de la búsqueda que la paz de la acomodación” (Marisa B. de Toledo Leonardo, 1982).

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Karabucak B. Prevalence of Apical Periodontitis in Endodontically Treated Premolars and Molars with Untreated Canal: A Cone-beam Computed Tomography Study. *J Endod* 2016;42 :538-41
2. Hess W. The anatomy of the root canals of the Teeth of the permanent dentition. Londres, John Bale, Sons Denielsson, 1925 Ltda. P22-125
3. Castillo Sique, B. Anatomía Interna de dientes posteriores extraídos en pacientes guatemaltecos. *Rev Cient Univ Odontol Dominic* 2014;1:30-35.
4. Ingle J, Taintor J. Endodoncia. Tercera edición. Nueva Editorial Interamericana. México.1987.
5. Ng YL., Aung T., Alavi A, Gulabivala K. Root and canal morphology of Burmese maxillary molars. *Int Endod J* 2001;34:620–30.
6. Karabucak, Cobankara F. Maxillary first molar with an usual morphology: report of a rare case, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodon* 2008;106:62–65.
7. Robinson S, Czerny C, Gahleitner A, et al. Dental CT evaluation of mandibular first premolar root configurations and canal variations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;93:328–32.
8. Ahmad IA, Al-Jadaa A. Three root canals in the mesiobuccal root of maxillary molars: case reports and literature review. *J Endod* 2014; 40:2087–94.
9. Herrera H., Estudio in vitro de la frecuencia del 4° conducto radicular de la raíz mesiobucal en primero molares superiores permanentes. *Revista Odontológica, Universidad Evangélica de El Salvador*, 2001, Pág. 6-9.
10. Zhang R. Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular molars in Chinese individuals. *Int. Endod J* 2011;11:990–999
11. Yoshioka T, Kikuchi I, Fukumoto Y, Kobayashi C, Suda H. Detection of the second mesiobuccal canal in mesiobuccal roots of maxillary molar teeth ex vivo. *Int Endod J* 2005;38:124-128
12. Briseño-Marroquin B, First Molars by Means of Micro-computed Tomography: An Ex Vivo Study, *J Endod* 2015;41:12 -5

13. Stropko J, Canal Morphology of Maxillary Molars: Clinical Observations of Canal Configurations, J Endod. 1999;25;446-450
14. Vertucci FJ, Haddix JE, Britto LR. Tooth morphology and access cavity preparation. In: Cohen S, Hargreaves KM, eds. Pathways of the Pulp. 9th ed. St. Louis: Mosby Elsevier; 2006:203
15. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1984; 58:589-99.
16. Qing-hua Zheng, A Cone-Beam Computed Tomography Study of Maxillary First Permanent Molar Root and Canal Morphology in a Chinese Population, J Endod. 2010;36; 1480-4
17. Baratto, F. Analysis of the Internal Anatomy of Maxillary First Molars by Using Different Methods, J Endod, 2009;35:337-342
18. Acosta V., Trugeda B. Anatomy of the Pulp chamber floor of the permanent maxillary first molar, J Endod 1978; 4: 214-9
19. Cleghorn B, Dong C. Root and root canal morphology of the human permanent maxillary first molar: a literature review. J Endod 2006;32:813–21
20. Schwarze, T. Identification Of Second Canals In The Mesibuccal Root Of Maxillary First And Second Molars Using Magnifying Loupes Or An Operating Microscope, Australian Endod J 2002;28:57–60
21. Smadi L., Khraisat A., Detection of a second mesiobuccal canal in the mesiobuccal roots of maxillary first molar teeth Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007;103:e77-e81
22. Degerness, A., Bowles W. Dimension, Anatomy and Morphology of the Mesibuccal Root Canal System in Maxillary Molars, J Endod 2010;36:985–989.
23. Qing-hua Zheng, A Cone-fBeam Computed Tomography Study of Maxillary First Permanent Molar Root and Canal Morphology in a Chinese Population, J Endod 2010;36:1480-4
24. Gu Y., Minimum-intensity projection for in-depth morphology study of mesiobuccal root, Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology J 2011;5:671–677

25. Kim Y. Morphology of Maxillary First and Second Molars Analyzed by Cone-Beam Computed Tomography in a Korean Population: Variations in the Number of Roots and Canals and the Incidence of Fusion, *J Endod*, 2012;38:1063-8
26. Briseno-Marroquin, Root Canal Morphology and Configuration of 179 Maxillary First Molars by Means of Micro-computed Tomography: An Ex Vivo Study *J Endod*, 2015;41:2008-13
27. Studebaker B., Hollender L., Incidence of MB2 Canals Using CBCT, *J Endod*, 2017;44:565-570
28. Zhang, Hai Xu, Assessment of the Second Mesiobuccal Root Canal in Maxillary First Molars: A Cone beam Computed Tomographic Study, *J Endod*, 2017;43:1990-1996
29. Ratanajirasut R, Panichuttra A, A Cone-beam Computed Tomographic Study of Root and Canal Morphology of Maxillary First and Second Permanent Molars in a Thai Population, *J Endod*, 2018;44: 56-61
30. Prasanna N. Cone-Beam Computed Tomography Study of Root and Canal Morphology of Maxillary First and Second Molars in an Indian Population, *J Endod*, 2010;36:1622-7
31. Gurgel A., Reboucas R., Second Canal in Mesiobuccal Root of Maxillary Molars Is Correlated with Root Third and Patient Age: A Cone-beam Computed Tomographic Study, *J Endod*, 2013;39:588-92
32. Weine F., Healey HJ, Gerstein H, Evanson L, Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. *Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology* 1969;28:419–25.
33. Prasanna N, Computed Tomography Study of Root and Canal Morphology of Maxillary First and Second Molars in an Indian, *J Endod*, 2010;36:1622-7
34. Fan B, Yang J, Gutmann JL, et al. Root canal systems in mandibular first premolars with C-shaped root configurations. Part I: Microcomputer tomography mapping of the radicular groove and associated root canal cross-sections. *J Endod* 2008;34:1337–41.
35. Gijbels F, Jacobs R, Bogaerts R, Debaveye D, Verlinden S, Sanderink G. Dosimetry of digital panoramic imaging. Part I: patient exposure. *Dentomaxillofac Radiol* 2005; 34:145–9.

36. Reuben J, Velmurugan N, Kandaswamy D. The evaluation of root canal morphology of the mandibular first molar in an Indian population using spiral computed tomography scan: an in vitro study. *J Endod* 2008; 34:212–5.
37. Patel S, Horner K. The use of cone beam computed tomography in endodontics. *Int Endod J* 2009;42:755–6
38. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol* 1998; 8:1558–64.
39. Pécora, J. Y cols. Morphologic study of the maxillary molars. Part II: Internal anatomy, *Brazilian Dental Journal* 1992;3:53-57
40. Kagawa T, Fukunari F, Shiraishi T, et al. Development of a simple image viewer designed for small X-ray field CT equipment 3DX. *Oral Radiol* 2006; 22:47–51.
41. Zhang Y., Assessment of the Second Mesio Buccal Root Canal in Maxillary First Molars: A Cone-beam Computed Tomographic Study, *J Endod*, 2017; 43:1990-1996

