

ARTÍCULO ORIGINAL

# ANATOMÍA DEL SISTEMA DE CONDUCTOS RADICULARES DE DIENTES PERMANENTES DE UNA POBLACIÓN PARAGUAYA<sup>1</sup>

## *ANATOMY OF ROOT CANAL SYSTEM OF PERMANENT TEETH OF A PARAGUAYAN POPULATION*

*Carlos Gabriel Adorno<sup>2</sup>*

*Vicente Fretes<sup>3</sup>*

*María Rita Paciello<sup>4</sup>*

*Mirtha Stella Osorio<sup>5</sup>*

*1 Trabajo presentado por la Facultad de Odontología y financiado con rubros del Rectorado de la Universidad Nacional de Asunción, durante el año 2012.*

*2 Docente investigador. Cátedras de Endodoncia Clínica y Metodología de la Investigación.*

*3 Docente FOUNA. Cátedra de Endodoncia Pre-Clínica.*

*4 Docente Investigador de tiempo completo y dedicación exclusiva a la UNA. Cátedras de Metodología de la Investigación y Patología Bucal.*

*5 Docente investigador de tiempo completo y dedicación exclusiva a la UNA. Cátedra de Metodología de la Investigación.*

**RESUMEN**

La amplia variación de la morfología del sistema de conductos radiculares (SCR) reportada en la literatura indica influencia genética, sexo y edad. El presente trabajo fue realizado en la Facultad de Odontología, UNA con el objetivo de describir las características anatómicas del SCR en primeros molares superiores e inferiores permanentes extraídos. Las piezas dentarias fueron transparentadas (diafanizadas) y un material de contraste introducido en el SCR. Los datos sobre el tipo de configuración del SCR y características demográficas fueron almacenadas en una planilla Excel. En total, 218 molares (41 superiores y 177 inferiores) fueron analizadas. Se halló una alta frecuencia configuraciones tipo V (18%) y tipo I (45,2%) en las raíces distales y mesiales de los inferiores, respectivamente, a diferencia con otros estudios. La raíz mesiovestibular del superior presentó el tipo IV (29,3%) con mayor frecuencia. Estas variaciones son considerables y sugieren una influencia genética.

**PALABRAS CLAVE:** Anatomía dentaria, Sistema de conductos radiculares, Primeros molares permanentes, Diafanización.

**ABSTRACT**

The morphology of the root canal system (RCS) shows great variation influenced by race (genetics), gender and age. The present study was conducted at the School of Dentistry, National University of Asuncion. Its aim

was to describe the anatomical characteristics of mandibular and maxillary first molars. The teeth were cleared and a contrasting medium was injected in the RCS. Standardized images of the roots were digitally recorded and inspected. Overall, 218 teeth (41 maxillary and 177 mandibular) were inspected. Type V (18%) and type I (45,2%) configuration were found in distal and mesial roots, respectively, which was different than previously reported. The mesiobuccal root of the maxillary molar most frequently presented type IV (29,3%). These variations suggest a genetic influence and warrant further studies.

**KEY WORDS:** Dental anatomy, Root canal system, Permanent first molars, Clearing.

**INTRODUCCIÓN**

El éxito o fracaso de un tratamiento de conducto está directamente relacionado a la limpieza minuciosa, la conformación y la obturación efectiva de los conductos, para los cuales el conocimiento detallado del sistema de conductos radiculares es un requisito indispensable (NEELAKANTAN *et al.* 2010). La aparente sencillez y uniformidad de las superficies radiculares externas por lo general ocultan la compleja configuración interna (GULABIVALA *et al.* 2001). La literatura reporta un rango muy amplio de variación por cada diente permanente con respecto a la frecuencia del número y la forma de las raíces, número de conductos en cada raíz y la incidencia de raíces fusionadas en premolares y molares (ZOREMCHINGI *et al.*,

2005; MIZUTANI *et al.* 1992; SERT y BAYIRLI, 2004; CHEN *et al.*, 2009; de PABLO *et al.*, 2010; de PABLO *et al.*, 2012). Estas variaciones se deben a varios factores contribuyentes, entre los cuales se encuentran las diferencias antropológicas (AL-QUDAH y AWAWDEH, 2006; KHEDMET *et al.* 2010; REUBEN *et al.* 2008), edad y sexo de las poblaciones estudiadas (PEIRIS *et al.*, 2008).

Varios métodos fueron utilizados históricamente para el estudio de la anatomía de SCR. El método que mayor detalles revela es el de tinción de los conductos y la diafanización del diente ( SERT y BAYIRLI, 2004; VERTUCCI, 1984). El trabajo de VERTUCCI (1984), considerado un referente de la literatura odontológica, fue realizado en Florida, E.E.U.U. utilizando 2400 dientes permanentes que fueron descalcificados, inyectados con un tinte de hematoxilina y diafanizados para determinar el número de conductos radiculares y los diferentes tipos, las ramificaciones de los conductos principales, la ubicación del foramen apical y las anastomosis transversas (istmus) y la frecuencia de deltas apicales. Los dientes anteriores (Incisivos y caninos) presentaron casi exclusivamente un solo conducto. Se observó una gradual transición hacia SCR más complejos a medida que la pieza dentaria se alejaba de la línea media. VERTUCCI (1984), utilizando la técnica de diafanización de dientes en los cuales el sistema de conductos fue teñido con hematoxilina, identificó ocho configuraciones básicas. CHOUROUSIA *et al.*, (2012) realizaron un estudio *in vitro* utilizando la

técnica de diafanización con el objetivo de determinar el número de raíces, conductos radiculares por diente, configuraciones del SCR y frecuencia de istmos y deltas apicales en primeros molares inferiores permanentes de una población india. Encontraron una mayor incidencia (5,3%) de raíces distales extras (distolingual) comparado con lo reportado para la raza caucásica, árabes y raza negra, pero menor comparado con dientes de origen asiático (taiwanés, tailandés y chino). Así también encontraron que un 36% presentaban 4 conductos radiculares, una cifra superior a la reportada por VERTUCCI (1984) para la raza caucásica y por SERT Y BAYIRLI (2004) para la raza turca, pero menor que la reportada por AHMED *et al.* (2008) para la raza negra.

Otro factor contribuyente a las variaciones existentes en la morfología dentaria es el sexo, reportado por SERT Y BAYIRLI (2004). Estos autores realizaron el estudio utilizando la técnica de diafanización en 2800 dientes (1400 masculinos y 1400 femeninos) provenientes de una población turca. En su estudio, encontraron una mayor incidencia de incisivos inferiores con más de un conducto (8% y 10% en centrales y laterales masculinos y 10 y 8 % en centrales y laterales femeninos con 2 conductos, y 2% de centrales femeninos con 3 conductos).

Esta cifra es mucho mayor a los reportado anteriormente por VERTUCCI (1984) con 3% y 2% para incisivos centrales inferiores y laterales inferiores, respectivamente, sin diferenciar

entre sexos. Este último autor no reportó incisivos inferiores con 3 conductos.

La incidencia de un sólo conducto en premolares inferiores (65% y 56% en primeros premolares masculinos y femeninos, respectivamente, y 57% y 85% para segundos premolares masculinos y femeninos, respectivamente) es otra diferencia entre sexos reportado por SERTY BAYIRLI (2004). Estos autores concluyeron que los resultados obtenidos en su estudio en conjunto con los reportados por otros autores indican que un odontólogo clínico debe tener en cuenta el origen étnico y el sexo del paciente cuando realiza la evaluación diagnóstica para el tratamiento de conducto.

Al obtener los datos de las configuraciones del sistema de conductos radiculares que pudieran existir en la población paraguaya los odontólogos que realizan los tratamientos de conductos podrán tener una idea aproximada de qué esperar a encontrar cuando un paciente de ciertas características se presenta. También, las diferentes configuraciones que puede adoptar el SCR puede determinar el tipo de tratamiento más adecuado para cada caso.

La búsqueda en las bases de datos no reveló la existencia de estudios similares al propuesto sobre la anatomía dentaria en la población paraguaya y la información obtenida puede llegar a ser un recurso muy útil tanto para la enseñanza como para la clínica.

El objetivo de esta investigación fue determinar las características anató-

micas del sistema de conductos radiculares en los primeros molares permanentes en pacientes paraguayos mayores de 10 años.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se solicitó el permiso para llevar a cabo el estudio a las autoridades de la Facultad de Odontología U. N. A. (FOUNA) y a los titulares de las cátedras de Cirugía Bucal del 3ro, 4to y 5to año por medio de una nota escrita. El equipo de recolección de muestras estuvo conformado por estudiantes y docentes pertenecientes a las respectivas cátedras.

Luego de explicar el estudio y los objetivos del mismo estudio se pidió la colaboración a los pacientes con indicación de extracción dentaria quienes, en caso de acceder, debieron firmar un consentimiento informado para participar del estudio.

Los dientes extraídos fueron guardados en una bolsita de plástico transparente con un rótulo adjuntado donde se anotó la pieza dentaria, la edad y el sexo del paciente a quien fue extraída dicha pieza dentaria. Luego se procedió a la desinfección y limpieza de la pieza por medio de inmersión en Hipoclorito de Sodio al 6% (NaClO) por 30 min para remover la sangre y tejido blando adherido a la superficie. Los cálculos sobre las superficies de las piezas dentarias fueron removidos con curetas periodontales (Hu-Friedy, Chicago, Illinois, E.E.U.U.). Luego se prepararon las cavidades de acceso en la coronas para alcanzar la cámara pulpar. Cada pieza dentaria fue intro-

ducida en un frasco de plástico de 5 ml de volumen (USA Scientific, Ocala, Florida, Estados Unidos) que fue llenado con NaOCl y sumergido por 30 min en una lavadora ultrasónica (BioFree 06L, Gnatus, Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, Brasil). Luego los dientes fueron enjuagados en agua por 4 horas mínimo y puestos a secar por 12 horas. Seguidamente se inspeccionaron las piezas con lupa para confirmar las piezas que cumplían con los criterios de inclusión y eliminar las que no cumplían.

El proceso de diafanización consiste de tres pasos: a) descalcificación; con lo que se consigue remover el material inorgánico de la pieza dentaria pero dejando la matriz inorgánica de colágeno, b) deshidratación; para remover los fluidos y c) transparentado; donde una resina fluida sustituye al deshidratante y torna transparente al diente.

La descalcificación se realizó sumergiendo las piezas dentarias en ácido nítrico (preparación magistral) en solución acuosa al 4% durante setenta y dos horas, cambiando la solución cada 24 horas y agitando cada 12 horas. Para comprobar la descalcificación, se seleccionaron unas piezas al azar y se clavaron con agujas finas en la región coronal. Una pieza se consideraba totalmente descalcificada cuando la aguja traspasaba fácilmente la porción coronaria de la pieza. Luego las piezas se aclararon con agua corriente y se dejaron para secar por 24 h. Para deshidratar las piezas dentarias, fueron sumergidas en concentraciones ascendentes de alcohol-

tílico al 70%, 80%, 90% por 12 horas en cada concentración y finalmente por 3 días en alcohol etílico al 99%. El proceso de deshidratación es crítico para la siguiente etapa ya que es imposible lograr un buen transparentado sin una buena deshidratación.

Por último los dientes se sumergieron en salicilato de metilo (preparación magistral, MaterPrim, Asunción, Paraguay) al 99.9%. El tiempo necesario dependía del tamaño de la pieza pero 72 horas fueron suficientes en todos los casos. Se comprobó la diafanización del diente una vez que la pieza dentaria se colocaba a contraluz y se presentaba transparente y sin superficies opacas. Se dejaron sumergidos en salicilato de metilo hasta su inspección y análisis.

Para evidenciar la anatomía de los conductos radiculares, se inyectó tinta de la India en la cámara pulpar de los dientes diafanizados con una jeringa de 5 mL y aguja #27 y mediante presión negativa aplicada en el extremo apical de la(s) raíz(es) de los dientes utilizando un sistema de aspiración de laboratorio dental pre-clínica.

Con un microscopio digital (Dino-Lite, E.E.U.U.) se grabaron imágenes digitales estandarizadas en formato jpg con aumento de  $\times 20$  a  $\times 30$  de las raíces transparentadas con el sistema de conductos teñidos. Las imágenes fueron codificadas de manera que se pudiera identificar la pieza dentaria, la edad y el sexo. Los dos primeros dígitos para identificar la pieza dentaria utilizaron la Nomenclatura Inter-

nacional de la dentición permanente humana. El tercer dígito identificará a la pieza extraída de un paciente masculino (M) o femenino (F). Para identificar a la pieza dentaria un guión y tres dígitos más siguieron a los cinco dígitos previamente explicados.

Las imágenes fueron guardadas en una carpeta digital y constantemente se realizaron “back-ups” para evitar perder la información. Las imágenes fueron inspeccionadas en monitores de mínimo 21 pulgadas y se recolectaron datos sobre:

El conducto principal (variable categórica nominal), que en la planilla se anotó según el tipo (I a VIII):

- **Tipo I:** Conducto único que se extiende de la cámara hasta el ápice.
- **Tipo II:** Dos conductos que se originan en la cámara y luego se unen para formar un conducto cerca del ápice.
- **Tipo III:** Un conducto que se origina en la cámara pulpar y se divide en dos conductos que luego se fusionan y terminan como un solo conducto.
- **Tipo IV:** Dos conductos separados que se extienden desde la cámara pulpar hasta el ápice.
- **Tipo V:** Un canal que se origina en la cámara, se divide en dos conductos que terminan en dos forámenes apicales distintos.
- **Tipo VI:** Dos conductos que se originan en la cámara, se fusionan

y luego se vuelven a dividir en dos para terminar en dos forámenes apicales distintos.

- **Tipo VII:** Un conducto que se origina en la cámara pulpar, se divide en dos, luego se fusionan para formar un solo conducto que termina dividiéndose en dos conductos que desembocan en dos forámenes apicales distintos.
- **Tipo VIII:** Tres conductos distintos se extienden desde la cámara pulpar hasta el foramen apical.

### Características demográficas

- **Sexo** (Categórica nominal, dicotómica)
- **Edad** (Anotada como continua discreta pero categorizada como ordinal (11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 216 piezas dentarias (177 primeros molares inferiores permanentes y 41 primeros molares superiores permanentes) fueron incluidas en el presente estudio. Los datos demográficos están resumidos en las tabla 1 y 2 según el sexo y la edad, respectivamente, y los hallazgos sobre la configuración interna del sistema de conductos para los primeros molares inferiores y superiores permanentes según la clasificación de VERTUCCI (1984) en la tabla 3.

La distribución según el sexo fue si-

**Tabla 1.** Piezas dentarias estudiadas según sexo

Piezas dentarias	Masculino	Femenino	Total
Primer molar inferior	18	23	41
Primer molar superior	84	93	177
Total	102	116	218

**Tabla 2.** Piezas dentarias estudiadas según edad (en años)

Piezas dentarias	11 a 20	21 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	Total
Primer molar inferior	19	11	2	4	5	41
Primer molar superior	96	56	12	7	6	177
Total	115	67	14	11	11	218

**Tabla 3.** Configuración interna del sistema de conductos radiculares de los primeros molares superiores e inferiores permanentes según la clasificación de VERTUCCI (1984).

Diente	Nro. de dientes	Tipo I (1)	Tipo II (2-1)	Tipo III (1-2-1)	Total con un conducto en el ápice	Tipo IV (2)	Tipo V (1-2)	Tipo VI (2-1-2)	Tipo VII (1-2-1-2)	Total con dos conductos en el ápice	Tipo VIII (3)	Total con tres conductos en el ápice
<b>Primer Molar Superior</b>												
Raíz Mesial	41	4	10	0	14	13	4	8	1	25	1	1
Raíz Distal	41	31	5	0	36	2	2	1	0	5	0	0
Raíz Palatina	41	41	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0
<b>Primer Molar Inferior</b>												
					0					0		
Raíz Mesial	177	80	62	0	142	35	0	0	0	35	0	0
Raíz Distal	177	123	8	3	134	32	2	0	0	34	0	0

milar para ambas piezas habiendo una ligera predominancia de dientes extraídos a mujeres pero esta proporción es similar a la de la población en general.

El estudio fue realizado con la colaboración de estudiantes del 3er, 4to y 5to año de la FOUNA, quienes fueron los encargados de recoger las piezas dentarias. Los dientes fueron obtenidos de las Cátedras de Cirugía Bucal de la misma casa de estudios. Uno de los puntos débiles del estudio consiste en la desproporción entre molares superiores e inferiores.

El tamaño de la muestra de los molares inferiores podría considerarse representativo pero el de los superiores no. Esto podría deberse que muchos alumnos retenían las piezas dentarias

para uso personal en lugar de entregar para el estudio.

Por otra parte, las piezas entregadas no siempre cumplían con los criterios de inclusión y muchas tuvieron que ser desechadas. Sin embargo, una ventaja de este tipo de estudio es que el tamaño de la muestra puede aumentarse con estudios sucesivos que emplean la misma metodología hasta obtener un tamaño representativo de la población.

Entre las técnicas utilizadas para estudiar la morfología del sistema de conductos radiculares la técnica de la diafanización proporciona una visión tridimensional que permite una examinación completa (OMER et al., 2004). Sin embargo posee la limitación de que una vez que la tinta

atraviesa el foramen apical se produce una caída repentina de la presión negativa (WENG et al. 2009) por que la tinta sigue el camino de menor resistencia, lo que podría afectar la tinción de conductos adicionales. Además, las piezas pueden sufrir una pequeña reducción en el tamaño que podría afectar la mediciones. No obstante, si la calidad de la técnica es suficientemente buena es posible la reproducción de detalles anatómicos que pueden ser visualizados aún sin teñir (ALAVI et al. 2002). Esta técnica es sencilla pero no exenta de problemas potenciales. Estos incluyen la presencia de zonas opacas debido a una deshidratación incompleta y que la pieza una vez diafanizada se vuelva opaca debido al secado por aire. Afortunadamente estos problemas son de fácil solución y se corrigen con deshidratación adicional y volviendo a sumergir la pieza en salicilato de metilo, respectivamente (CHOURASIA et al. 2012).

Cincuenta y cuatro por ciento de los molares inferiores y 46% de los molares superiores se extrajeron a pacientes con edad comprendida entre 11 a 20 años. Si se extiende esa franja etaria a 30 años las cifras llegan a casi 75% y un poco más de 85% para los molares superiores e inferiores, respectivamente.

Llama la atención la pérdida prematura de los primeros molares permanentes a tan temprana edad ya que estos dientes son piezas fundamentales para el desarrollo y la estabilidad oclusal (ALBADRI, 2007).

Muchos estudios revelan las variaciones morfológicas que pueden presentar los molares inferiores (Tabla 4). VERTUCCI (1984) señaló que la raíz distal presentaba un solo conducto en 70% de los casos. Otros autores reportan valores que oscilaron entre 38 a 65%. (AHMED et al. 2007; SERT & BAYIRLI, 2004; SERT, 2004; CHOURASIA et al. 2012).

El presente estudio encontró un solo conducto en el 69,5% de los casos, valor comparable al estudio de VERTUCCI (1984). Un hallazgo interesante de este estudio fue la prevalencia de 18% de la configuración tipo V en la raíces distales mayor que otros estudios que reportaron la prevalencia de 1% en piezas dentarias extraídas a pacientes de raza negra (AHMED et al. 2007), 2,5% de piezas dentarias provenientes de una población turca (SERT & BAYIRLI, 2004; SERT, 2004), 3,3% provenientes de una población india (raza dravidiana) (CHOURASIA et al. 2012), y 8% para la raza caucásica (VERTUCCI, 1984). La prevalencia del tipo II (4,5%) que se encontró en el presente estudio fue más baja que lo reportado en otros estudios, cuyos valores se hallaban comprendidos entre 12,5% (SERT & BAYIRLI, 2004; SERT, 2004) y 28% (AHMED et al. 2007). En la tabla 4 se comparan los resultados de este estudio con estudios anteriores.

Con respecto a las configuraciones internas de las raíces mesiales de los primeros molares inferiores permanentes, estas también presentan variaciones morfológicas reportada por estudios publicados (Tabla 4). La con-



**Tabla 4.** Morfología del sistema de conductos radiculares del primer molar inferior permanente de acuerdo a los resultados de estudios previamente realizados y el presente estudio.

Autor (año)	Nro. de dientes	Raíz	Tipo I (1)	Tipo II (2-1)	Tipo III (1-2-1)	Tipo IV (2)	Tipo V (1-2)	Tipo VI (2-1-2)	Tipo VII (1-2-1-2)	Tipo VIII (3)	Otras configuraciones
El presente estudio	177	Mesial	80 (45,2)	62 (35)	0	35 (19,7)	0	0	0	0	0
		Distal	123 (69,5)	8 (4,5)	5 (2,8)	3 (1,6)	32 (18)	2 (1,1)	0	0	0
Ahmed et al. (2007)	100	Mesial	8 (8)	14 (14)	1 (1)	73 (73)	1 (1)	0	1 (1)	2 (2)	5 (5)
		Distal	38 (38)	28 (28)	0	22 (22)	1 (1)	6 (6)	0	3 (3)	2 (2)
Chourasia et al. (2012)*	150	Mesial	0	55 (36,6)	0	81 (54)	1 (0,6)	12 (8)	0	0	1 (0,6)
		Distal	98 (65,3)	31 (20,6)	2 (1,3)	14 (7)	5 (3,3)	0	0	0	0
Sert et al. (2004)	200	Mesial	4 (2)	88 (44)	10 (5)	86 (43)	2 (1)	2 (1)	0	3 (1,5)	5 (2,5)
		Distal	107 (53,5)	25 (12,5)	42 (21)	19 (9,5)	5 (2,5)	0	0	2 (1)	0
Sert & Bayirli (2004)	200	Mesial	4 (2)	88 (44)	10 (5)	86 (43)	2 (1)	2 (1)	0	3 (1,5)	5 (2,5)
		Distal	107 (53,5)	25 (12,5)	42 (21)	19 (9,5)	5 (2,5)	0	0	2 (1)	0
Vertucci (1984)	100	Mesial	12 (12)	28 (28)	0	43 (43)	8 (8)	10 (10)	0	1 (1)	0
		Distal	70 (70)	15 (15)	0	5 (5)	8 (8)	2 (2)	0	0	0

figuración más común revelada por el presente estudio es el tipo I (45,2%). Esta prevalencia es mucho mayor que lo reportado por estudios anteriores con valores entre 2% (SERT y BAYIRLI, 2004; SERT, 2004) y 12% (VERTUCCI, 1984). La configuración tipo II seguía con 35% y luego el tipo IV con 19,7%. Sólo tres tipos de configuraciones fueron encontradas en los primeros molares inferiores permanentes en el presente estudio a diferencia de otros estudios don-

de encontraron una mayor variación morfológica (AHMED et al. 2007; SERT & BAYIRLI, 2004; SERT, 2004; CHOURASIA et al. 2012). Con respecto a los primeros molares superiores permanentes, el 100% de los especímenes presentaron 3 raíces separadas. La presencia de cuartos conductos se verificó en un 75,6% (31 piezas) y todos se encontraban en la raíz mesiobucal. La configuración del sistema de conductos radiculares según la clasificación de VERTUCCI

**Tabla 5.** Morfología del sistema de conductos radiculares del primer molar superior permanente de acuerdo a los resultados de estudios previamente realizados y el presente estudio. Todos los estudios utilizaron la técnica de diafanización.

Autor (año)	Nro. de dientes	Raíz	Tipo I (1)	Tipo II (2-1)	Tipo III (1-2-1)	Tipo IV (2)	Tipo V (1-2)	Tipo VI (2-1-2)	Tipo VII (1-2-1-2)	Tipo VIII (3)	Otras configuraciones
El presente estudio	41	Mesiovestibular	4 (9,7)	10 (24,3)	0	13 (31,7)	4 (9,7)	8 (19,5)	1 (2,4)	1 (2,4)	0
		Distovestibular	41 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
		Palatino	41 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
Alavi et al. (2002)	52	Mesiovestibular	17 (32,7)	9 (17,3)	1 (1,9)	23 (44,2)	1 (1,9)	0	0	0	1 (1,9)
		Distovestibular	21 (40,4)	1 (1,9)	0	0	0	0	0	0	0
		Palatino	52 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
Ng et al. (2001)	90	Mesiovestibular	27 (30)	23 (25,5)	1	30 (33,3)	6	0	0	0	3
		Distovestibular	85	2	1	1	0	0	0	0	2
		Palatino	90 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertucci (1984)	100	Mesiovestibular	71 (71)	17 (17)	0	12 (12)	0	0	0	0	0
		Distovestibular	100 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
		Palatino	100 (100)	0	0	0	0	0	0	0	0
Weng et al. (2009)	45	Mesiovestibular	30 (66,7)	4 (8,9)	4 (8,9)	4 (8,9)	3 (6,7)	0	0	0	0
		Distovestibular	40 (88,9)	3 (6,7)	0	0	2 (4,4)	0	0	0	0
		Palatino	44 (97,8)	0	1 (2,2)	0	0	0	0	0	0

(1984) más frecuente que presentó la raíz mesiovestibular fue el tipo IV con 29,3% (12 piezas) seguido por tipo II con 24,4% (10 piezas) (Tabla 5).

Esto coincide con los hallazgos de KHRAISAT & SMADI (2007) con 35% para el tipo IV y 27,8% para el tipo II. EDER et al. (2003) encontraron que la clase IV fue la de mayor frecuencia en un 59,9% de los casos seguido por tipo II con 31,6%. ALAVI et al. (2002) reportó que la configuración tipo IV fue la más frecuente con 44,2% seguido del tipo I con 32,7%. Sin embargo WENG et al. (2009) reportó que el tipo I fue el más frecuente con 66,7%. También VERTUCCI (1984) observó que el tipo I fue el más frecuente con 71% seguido por el tipo II con 17%.

Las raíces distovestibular y palatina del primer molar superior permanente presentaron un conducto único en el 100% de los casos (Tabla 5) coincidiendo con la mayoría de los estudios que reportaron un único conducto para la raíz palatina en un 100% de los casos (ALAVI et al., 2002; Ng et al., 2001; VERTUCCI, 1984). La raíz distovestibular mostró una mayor variación con 40,4% con conducto único según ALAVI et al. (2002), 88,9% según Weng et al. (2009), 94,4% reportado por NG et al. (2001) y 100% de acuerdo a VERTUCCI (1984).

## CONCLUSIONES

Haciendo la comparación de los estudios sobre la morfología dentaria utilizando la técnica de diafanización

puede notarse una gran variación en los resultados.

Los hallazgos interesantes del presente estudio incluyen:

1. La alta frecuencia de la configuración tipo V (18%) en las raíces distales y la alta frecuencia del tipo I (45,2%) en las raíces mesiales de primeros molares inferiores.
2. La configuración tipo IV (29,3%) fue la más frecuente en la raíz mesiovestibular del primer molar superior.

Estas variaciones son considerables y sugieren una influencia genética que podría manifestarse además en otras piezas dentarias, por lo que se sugiere realizar más estudios morfológicos de otros grupos dentarios.

## BIBLIOGRAFÍA

**AHMED, H.A.; ABU-BAKR, N.H.; YAHIA, N.A.; IBRAHIM, Y.E. 2007.** Root and canal morphology of permanent mandibular molars in a Sudanese population. *International Endodontic Journal*, 40, 766-771.

**ALAVI, AM.; OPASANON, A.; NG, Y-L.; GULABIVALA, K. 2002.** Root and canal morphology of Thai maxillary molars. *International Endodontic Journal*, 35, 478-485.

**ALBADRI, S.; ZAITOUN, H.; MCDONNELL, ST.; DAVIDSON, LE. 2007.** Extraction of first permanent molar teeth: results from three dental hospitals. *British Dental Journal* 203(7):E14; discussion 408-409.

**AL-QUDAH, A.A.; AWAWDEH, L.A. 2006.** Root canal morphology of mandibular incisors in a Jordanian population. *International Endodontic Journal*. 39(11):873–7.

**CHEN, G.; YAO, H.; TONG, C. 2009.** Investigation of the root canal configuration of mandibular first molars in a Taiwan Chinese population. *International Endodontic Journal*, 42 (11), 1044–1049.

**CHOURASIA, H.R.; MESHAM, G.K.; WARHADPANDE, M.; DAKSHINDAS, D. 2012.** Root canal morphology of mandibular first permanent molars in an Indian population. *International Journal of Dentistry*. 2012;2012:745152.

**DE PABLO, O.V.; ESTEVEZ, R.; PÉIX-SÁNCHEZ, M.; HEILBORN, C.; COHENCA, N. 2010.** Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: a systematic review. *Journal of Endodontics*. 36(12):1919–31.

**DE PABLO, O.V.; ESTEVEZ, R.; HEILBORN, C.; COHENCA, N. 2012.** Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: Clinical implications and recommendations. *Quintessence International* 43(1):15–27.

**EDER, A.; KANTOR, M.; NELL, A.; MOSER, T.; GAHLEITNER, A.; SCHEDLE, A.; SPERR, W. 2006.** Root canal system in the mesiobuccal root of the maxillary first molar: an in vitro comparison study of computed tomography and histology. *Dentomaxillofacial Radiology*. 35:

175-177.

**GULABIVALA, K.; AUNG, T.H.; ALAVI, A.; NG, Y.L. 2001.** Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *International Endodontic Journal*. 34(5):359–70.

**KHEDMAT, S.; ASSADIAN, H.; SARAVANI, A.A. 2010.** Root canal morphology of the mandibular first premolars in an Iranian population using cross-sections and radiography. *Journal of Endodontics*. 36(2):214–7.

**KHRAISAT, A. & SMADI, L. 2007.** Canal configuration in the mesio-buccal root of maxillary first molar teeth of a Jordanian population. *Australian Endodontic Journal*. 33(1):13-17.

**MIZUTANI, T.; OHNO, N.; NAKAMURA, H. 1992.** Anatomical study of the root apex in the maxillary anterior teeth. *Journal of Endodontics*. 18(7):344–7.

**NEELAKANTAN, P.; SUBBARAO, C.; SUBBARAO, CV. 2010.** Comparative evaluation of modified canal staining and clearing technique, cone-beam computed tomography, peripheral quantitative computed tomography, spiral computed tomography, and plain and contrast medium-enhanced digital radiography in studying root canal morphology. *Journal of Endodontics*. 36(9):1547–1551.

**NG, Y-L, AUNG, TH, ALAVI, A, GULABIVALA, K. 2001.** Root and canal morphology of Burmese maxillary molars. *International Endodonti-*

cJournal, 34,620–630.

**PEIRIS, H.R.D.; PITAKOTUWAGE, T.N.; TAKAHASHI, M.; SASAKI K, KANAZAWA E. 2008.** Root canal morphology of mandibular permanent molars at different ages. *International Endodontic Journal*.41(10):828–35.

**REUBEN, J.; VELMURUGAN, N.; KANDASWAMY, D. 2008.** The evaluation of root canal morphology of the mandibular first molar in an Indian population using spiral computed tomography scan: an in vitro study. *Journal of Endodontics* 34(2):212–5.

**SERT, S.; BAYIRLI, G.S. 2004.** Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. *Journal of Endodontics*.30(6):391–8.

**SERT, S.; ASLANALP, V.; TANALP, J. 2004.** Investigation of the root canal configurations of mandibular permanent teeth in the Turkish population. *International Endodontic Journal*, 37(7), pp.494–499.

**VERTUCCI, F.J. 1984.** Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*. 58(5):589–99.

**WENG, X.-L.; YU, S.-B.; ZHAO S.-L. et al., 2009.** Root Canal Morphology of Permanent Maxillary Teeth in the Han Nationality in Chinese Guanzhong Area: A New Modified Root Canal Staining Technique. *Journal of endodontics*, 35(5), 651–656.