

Longitud y diámetro del conducto radicular en primeros molares superiores deciduos usando Tomografía computarizada Cone Beam: estudio *in vitro*

Length and diameter of the root canal in deciduous uppers first molars using cone beam computed tomography: an *in vitro* study

Resumen

Objetivo: Determinar la longitud total y diámetro mayor a nivel cervical, medio y apical de los conductos radiculares de la raíz palatina (Rp), raíz mesial (Rm) y raíz distal (Rd) del primer molar superior deciduo utilizando la tomografía Cone Beam. **Materiales y método:** Estudio descriptivo transversal. Una muestra de 21 primeros molares superiores deciduos con la longitud de la raíz completa y sin fractura. Los dientes fueron escaneados utilizando la Tomografía Cone Beam y se midió el diámetro del conducto radicular tomando tres puntos de referencia: cervical, medio y apical. Las imágenes obtenidas fueron analizadas y medidas mediante un software procesador de imágenes 3D. Las medidas de los conductos fueron realizadas por un solo observador (CCI=0.70). Se usaron las pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis para comparar y encontrar las diferencias. **Resultados:** Longitud media de los primeros molares superiores deciduos fue de 13.53 mm, corona 5.61 mm y raíz 7.92 mm. Diámetro medio del canal radicular de la raíz palatina según corte fue 0.98 mm a nivel cervical, 0.73 mm a nivel medio y 0.50 mm a nivel apical; de la raíz mesial fue 0.60 mm a nivel cervical, 0.46 mm a nivel medio y 0.27 mm a nivel apical; de la raíz distal fue 0.70 mm a nivel cervical, 0.54 mm a nivel medio y 0.37 mm a nivel apical. **Conclusión:** En los primeros molares superiores deciduos los diámetros de los conductos radiculares de la raíz palatina son mayores a los diámetros de la raíz mesial y la raíz distal en todos los niveles, mientras que la raíz mesial es la raíz que presenta el menor diámetro. **Palabras clave:** Anatomía, cavidad pulpar, dientes primarios.

Abstract

Objectives: determine the total length and the largest diameter in cervical, middle and apical level of deciduous mandibular first molars using cone beam computed tomography. **Materials and method:** In this cross-sectional study a sample of 21 deciduous upper first molars with the length of the complete root and no fracture was analyzed. The teeth were scanned using CT Cone Beam, the diameter of the root canal was measured by taking three points of reference for these measures, cervical, middle and apical. The obtained images were examined and measured by mean a 3D processing imagery software. The measures of the ducts was made by a single observer (CCI= 0.70); nonparametric Kruskal-Wallis test to compare and find the differences were used. **Results:** The average length of deciduous upper first molars was 13.53 mm, 5.61 mm crown and root 7.92 mm. The average diameter of the palatal root canal was 0.98 mm in cervical level, 0.73 mm in middle level and 0.50 mm in apical level; the average diameter of the mesial root canal was 0.60 mm in cervical level, 0.46 mm in middle level and 0.27 mm in apical level; the average diameter of the distal root canal was 0.70 mm in cervical level, 0.54 mm in middle level and 0.37 mm in apical level. **Conclusions:** In deciduous first upper molars the diameters of the palatal root canal were the largest diameter in all levels. The mesial of the first molars is the root that presents the shortest diameter at his roots canals in all levels (cervical, middle and apical).

Keywords: Anatomy, pulp cavity, primary teeth

Adán Saúl Espinoza Chamorro¹, Claudia Velásquez Salcedo¹, Alfonso Guillermo Suarez Carranza¹, Gilmer Torres Ramos², Daniel José Blanco Victorio³, Roxana Patricia López Ramos².

1. Departamento de Odontología Pediátrica, Facultad de Odontología Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Lima, Perú.
2. Departamento de Odontología. Área de Odontopediatría. Instituto Nacional de Salud del Niño. Lima, Perú.
3. Facultad de Odontología Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

Correspondencia:

Adán Saúl Espinoza Chamorro:
Correo electrónico: Saulespinozachamorro@hotmail.com
Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Av. Germán Amegaza 375. Lima 1, Perú

Coautores:

Claudia Velásquez Salcedo
Claudia_velsa@hotmail.com
Alfonso Guillermo Suarez Carranza
Dentalvitaco@hotmail.com
Gilmer Torres Ramos
gilmertorres1974@gmail.com
Daniel José Blanco Victorio
danielblanco92@outlook.com
Roxana Patricia López Ramos
roxi_lpz@hotmail.com

Fecha de recepción: 13/06/16

Fecha de aceptación: 25/8/16

Introducción

Uno de los requisitos fundamentales para alcanzar resultados satisfactorios en los procedimientos endodónticos quirúrgicos o no quirúrgicos es tener un profundo conocimiento de la morfología interna del diente. Los procedimientos realizados en el sistema del conducto radicular solo tendrán éxito si el odontólogo tiene un entendimiento cabal de las características tridimensionales del conducto radicular a diferentes niveles¹. En cuanto a los distintos niveles del conducto radicular se sabe que el nivel apical es el nivel en el cual se presentan la mayor cantidad de complicaciones al momento de realizar algún tratamiento de eliminación de bacterias o restos de tejido debido a que es la zona de mayor profundidad y menor espacio que presentan las raíces, lo cual hace difícil la elección y la manipulación de los instrumentos. La dificultad en la eliminación de los restos de bacterias del tercio apical ha sido atribuida a la estrechez del canal, su morfología complicada, al paralelismo de sus paredes y la creación de ángulos o espacios aun después de aplicar la instrumentación, al lavado inadecuado de los canales, y las variaciones en el diámetro del canal radicular². En este sentido, conocer el diámetro promedio de los conductos radiculares en sus distintos niveles permitirá al odontólogo una mejor elección y manipulación de la lima, lo cual contribuirá al éxito del tratamiento endodóntico¹ ya sea que el tratamiento consista en la a remoción completa del tejido pulpar alterado, en la limpieza de las paredes de la cavidad dentaria, o en el acondicionamiento y desinfección para recibir los materiales de obturación³.

La tomografía Cone beam es un método no invasivo, no destructor y perfectamente reproducible y es considerado uno de los métodos más precisos para investigar la morfología del canal radicular ya que proporciona imágenes en alta resolución, las cuales se constituyen en invaluable fuentes de información para el odontólogo. La tomografía computarizada Cone Beam proporciona diversos cortes axial, coronal y sagital que nos van a permitir reconocer la anatomía de las raíces y el número de conductos presentes en cada diente, así como el diámetro de los conductos radiculares a distintos niveles gracias al

uso de programas especializados en el análisis de dichas imágenes⁴.

Se considera que la dentición temporal son estructuras semejantes a las de dientes permanentes, pero con algunas diferencias importantes en la forma y distribución de los conductos radiculares. En el caso de los molares temporales maxilares, estas tienen tres raíces largas, delgadas y divergentes; cada una tiene un canal radicular principal. En algunos casos las raíces palatinas están unidas por un puente de cemento con alguna raíz bucal³.

En la dentición temporal el trabajo mecánico de las limas es muy complicado y limitado debido a la estrechez y curvaturas de las raíces y muchas veces el fracaso de las pulpectomias puede atribuirse a una mala técnica de instrumentación ocasionado por una mala elección de la lima debido a que se desconoce cuál es el diámetro mayor del canal radicular, por lo que se plantea como objetivo en este trabajo determinar la longitud total y el diámetro mayor a nivel cervical, medio y apical de los conductos radiculares del primer molar superior decíduo utilizando la tomografía Cone Beam.

Materiales y método

El diseño de esta investigación es un estudio descriptivo y transversal. Se empleó una muestra de 21 primeros molares deciduos superiores, las cuales fueron recogidas en el servicio de Pacientes médicamente comprometidos del Instituto Nacional de Salud del Niño en Lima-Perú, en el 2015. Estas muestras fueron seleccionadas por tener el menor porcentaje de raíces reabsorbidas. Se incluyeron en el estudio aquellos molares con integridad radicular y cementaria, con completa formación apical, con longitud radicular completa y con los ápices cerrados. Fueron excluidos los dientes con algún tipo de fractura, con reabsorción radicular, o cualquier otra patología.

Se limpiaron los dientes con hipoclorito de sodio al 1%, se utilizó curetas y raspadores jacket para eliminar el sarro dental si estaba presente en la raíz y se almacenaron en un envase de cristal que contenía cloruro de sodio al 9%. Los dientes fueron colocados en moldes de cera amarilla en línea recta en grupos de cinco, dejando libre las superficies: bucal, lingual, mesial y distal con la fi-

nalidad de mantener una distribución adecuada y una muestra uniforme.

Los dientes montados fueron escaneados utilizando la Tomografía Cone Beam, se empleó el equipo OP300 Maxio, Orthopantomograph®. OP300 Maxio y transportado a la pantalla de previsualización en imágenes 3D del software procesador de imágenes médicas Ondemand 3D App (Cybermed Inc.), utilizando tres planos: sagital, axial y coronal.

La longitud de la corona y la raíz se midió del borde incisal a una línea tangente que pasa por la línea amelocementaria y la longitud de la raíz se midió desde este punto tangente hasta el ápice (Fig. 1)

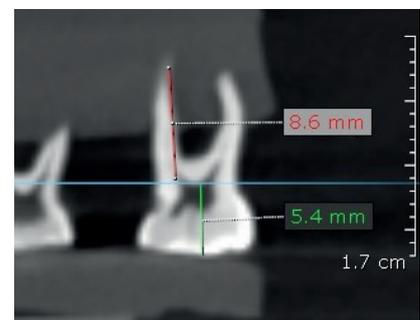


Figura 1. Medición de la longitud de la corona y la raíz del diente 6.

Se señalaron tres puntos de profundidad para la medidas de los diámetros, cervical (8 mm de profundidad), medio (10 mm de profundidad) y apical (12 mm de profundidad). Se consideró como punto 0 para la medición el punto en el cual la corona del diente empezaba a ser visible en el plano axial (Fig. 2)

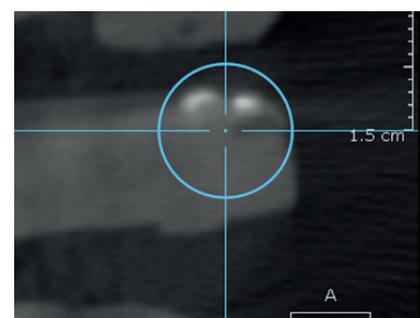


Figura 2. Corte axial del diente 6 a 0 mm.

El diámetro del conducto radicular se midió en la longitud mayor de la sección transversal de la raíz, independientemente de las variaciones del canal en los tres niveles de corte antes mencionado (Figura 3).

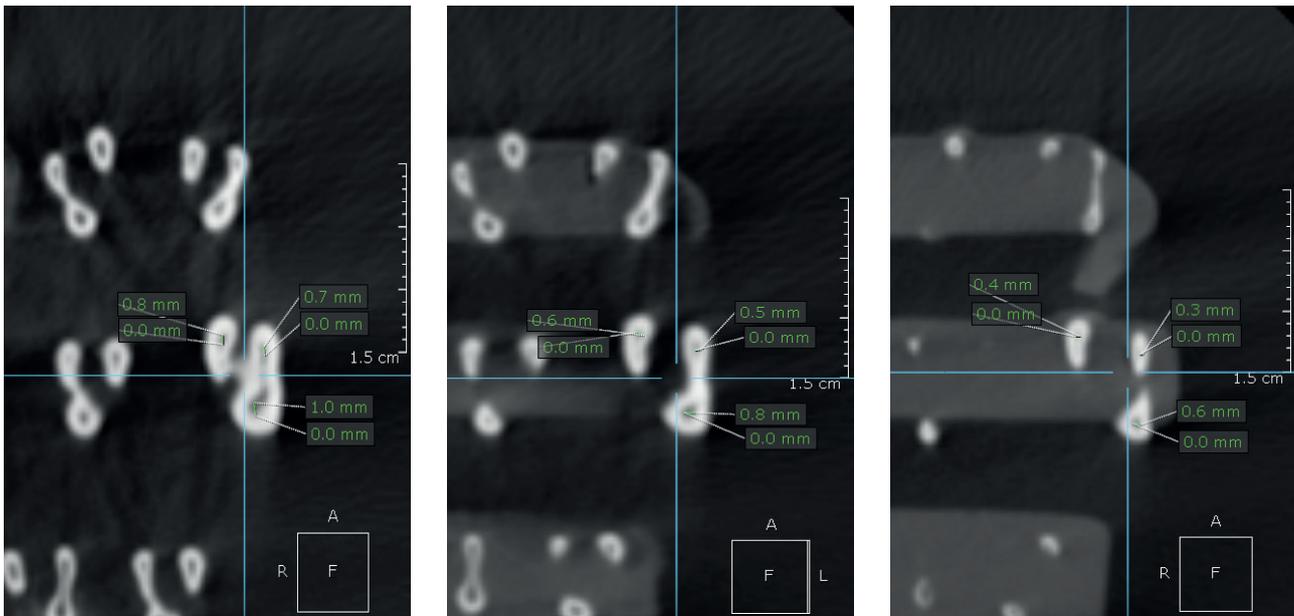


Figura 3. Corte axial del diente 6 a (A) 8 mm (cervical), (B) 10 mm (Medio) y (C), Apical (12 mm).

El acuerdo intra-examinador fue calculado utilizando el coeficiente de correlación intraclass (CCI), el cual resultó con un valor de 0.70, indicando un buen nivel de acuerdo. Para el análisis estadístico se utilizó el software Stata v14 (StataCorporation, CollegeStation, Texas), previamente los datos fueron sometidos a las pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk, no cumpliendo este supuesto, principalmente en el tercio apical de los conductos, se optaron por

la pruebas no paramétricas, usando la prueba de H de Kruskal-Wallis, para comparar y encontrar las diferencias en los cortes de los conductos estudiados.

Resultados

El 100% de los primeros molares superiores deciduos presentó tres conductos radiculares. La longitud media de los primeros molares superiores deciduos fue de 13.53 mm, de la corona 5.61 mm y de la raíz de 7.92 mm (Tabla 1).

El diámetro medio del canal radicular de la raíz palatina según profundidad fue de 0.98 mm a nivel cervical, de 0.73 mm a nivel medio y de 0.50 mm a nivel apical; de la raíz mesial fue de 0.60 mm a nivel cervical, de 0.46 mm a nivel medio y de 0.27 mm a nivel apical; de la raíz distal fue de 0.70 mm a nivel cervical, de 0.54 mm a nivel medio y de 0.37 mm a nivel apical. Según la mediana: el 50% de los diámetros de la raíz palatina están por encima de 0.95 mm, 0.75, y

Tabla 1. Medidas de tendencia central y comparación de las longitudes del primer molar superior deciduo según profundidad

| Profundidad | Media | Desviación estándar | N | Mediana | Rango intercuartil | Mínimo | Máximo | p |
|-------------|-------|---------------------|----|---------|--------------------|--------|--------|-------|
| Corona | 5.61 | 0.37 | 21 | 5.7 | 0.48 | 4.85 | 6.2 | 0.00* |
| Raíz | 7.92 | 0.55 | 21 | 7.75 | 0.90 | 7.15 | 9.25 | |
| Total | 13.53 | 0.56 | 21 | 13.4 | 0.75 | 12.35 | 14.65 | |

*P<0.05 significativo, t-student test

0.50 en el nivel cervical, medio y apical, respectivamente; el 50% de los diámetros de la raíz mesial están por encima de 0.60 mm, 0.40, y 0.30 en el nivel

cervical, medio y apical, respectivamente; el 50% de los diámetros de la raíz distal están por encima de 0.70 mm, 0.55, y 0.35 en el nivel cervical, medio

y apical, respectivamente. Las medidas de los diámetros en los distintos niveles mostraron diferencias estadísticamente significativas (p<0.05) (Tabla 2,3 y 4)

Tabla 2. Medidas de tendencia central y comparación de los diámetros mayores de la Rp según profundidad

| Profundidad | Media | Desviación estándar | N | Mediana | Rango intercuartil | Mínimo | Máximo | p |
|----------------|-------|---------------------|----|---------|--------------------|--------|--------|-------|
| Cervical (8mm) | 0.98 | 0.09 | 21 | 0.95 | 0.15 | 0.85 | 1.2 | |
| Medio (10 mm) | 0.73 | 0.10 | 21 | 0.75 | 0.08 | 0.45 | 0.85 | 0.00* |
| Apical (12 mm) | 0.50 | 0.09 | 21 | 0.5 | 0.10 | 0.3 | 0.75 | |

*P<0.05 significativo, Kruskal-Wallis test, Chi-cuadrado=51.76

Tabla 3. Medidas de tendencia central y comparación de los diámetros mayores de la Rm según profundidad

| Profundidad | Media | Desviación estándar | N | Mediana | Rango intercuartil | Mínimo | Máximo | p |
|----------------|-------|---------------------|----|---------|--------------------|--------|--------|-------|
| Cervical (8mm) | 0.60 | 0.09 | 21 | 0.60 | 0.08 | 0.4 | 0.8 | |
| Medio (10 mm) | 0.46 | 0.12 | 21 | 0.40 | 0.10 | 0.3 | 0.7 | 0.00* |
| Apical (12 mm) | 0.27 | 0.08 | 21 | 0.30 | 0.10 | 0.2 | 0.5 | |

*P<0.05 significativo, Kruskal-Wallis test, Chi-cuadrado=41.52

Tabla 4. Medidas de tendencia central y comparación de los diámetros mayores de la Rd según profundidad

| Profundidad | Media | Desviación estándar | N | Mediana | Rango intercuartil | Mínimo | Máximo | p |
|----------------|-------|---------------------|----|---------|--------------------|--------|--------|-------|
| Cervical (8mm) | 0.70 | 0.06 | 21 | 0.70 | 0.05 | 0.60 | 0.80 | |
| Medio (10 mm) | 0.54 | 0.06 | 21 | 0.55 | 0.10 | 0.40 | 0.70 | 0.00* |
| Apical (12 mm) | 0.37 | 0.09 | 21 | 0.35 | 0.10 | 0.20 | 0.60 | |

*P<0.05 significativo, Kruskal-Wallis test, Chi-cuadrado=49.41

En la figura N 4 se muestra la distribución de los datos y los datos atípicos. Los diagramas muestran que la distribución de los diámetros no es uniforme ni compacta y que todas las raíces presentan diámetros atípicos en al menos uno de sus

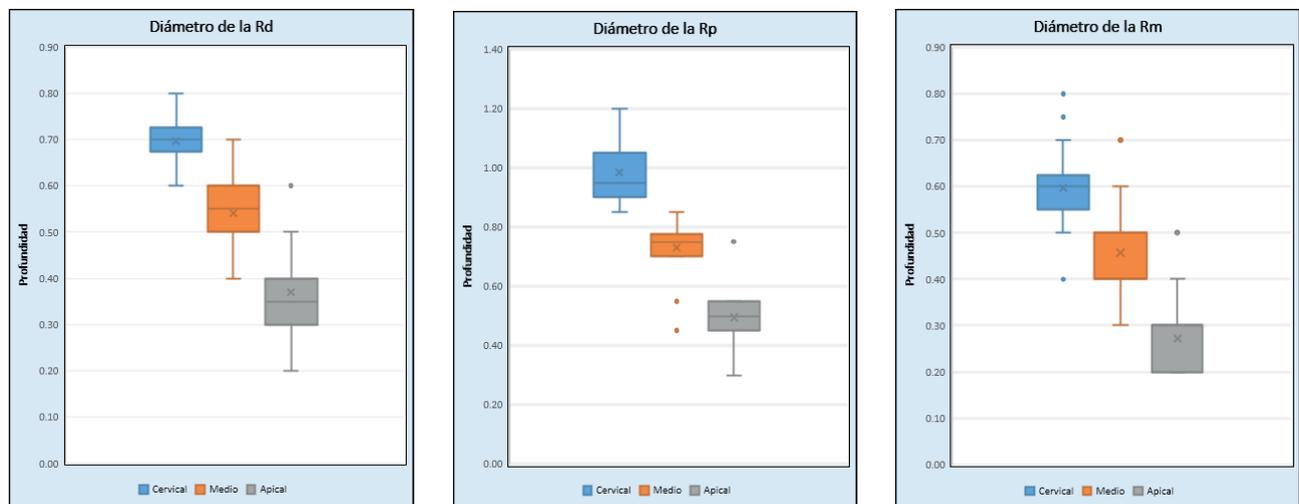


Figura 4. Diámetro de la raíz palatina (Rp), de la raíz mesial (Rm) y la raíz distal (Rd) a nivel cervical (8 mm), medio (10 mm) y apical (12 mm).

La comparación general de los diámetros muestra que estos disminuyen de cervical a apical. Además, el diámetro de la raíz palatina es mayor que el diámetro de la raíz distal y, a su vez, el diámetro de la raíz distal es mayor que el diámetro de la raíz mesial en todos los niveles de profundidad (cervical, medio y apical). Fig 5

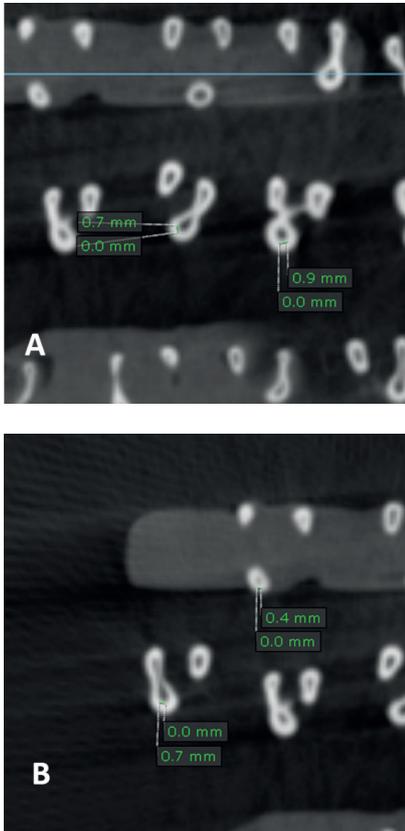


Figura 5. El diámetro de la raíz no solo depende del tamaño del diente y la profundidad sino también (A) de la forma de la raíz: las que tienen forma ovalada tienen menor diámetro que las que tienen forma circular y; (B) de la distancia de separación entre las raíces: las raíces más separadas presentan menor diámetro.

Discusión

En la literatura existen pocos reportes sobre estudios que hayan determinado la longitud mayor y el diámetro de los canales radiculares de los primeros molares superiores deciduos. Lo que abundan son estudios referentes a los molares permanentes, por lo cual su comparación con otros estudios resulta difícil.

En estudios refieren variaciones anatómicas de los conductos radiculares principales de los dientes, acompañados muchas veces de conductos radiculares accesorios y secundarios; condición que se presenta mayormente en los dientes

incisivos centrales y caninos maxilares⁵. En nuestro estudio todas las muestras de primeros molares deciduos presentaron un solo conducto radicular en cada una de sus raíces.

La longitud media encontrada en los primeros molares superiores fue de 13,53 mm lo que difiere de los descritos por Vaillard y col.⁵ quienes reportaron una longitud de 14.4 mm para el conducto mesial, 12.7 mm para el conducto distal y 15.0 mm para el conducto palatino de primeros molares deciduos. Hay que resaltar que en nuestro estudio solo medimos el conducto con mayor longitud. Zoremchhingi y col.⁶ realizaron un estudio con 15 molares primarios maxilares utilizando también la tomografía ConeBeam, encontrando que la raíz distobucal tenía la máxima longitud (7.30 mm) mientras que en nuestro estudio encontramos una longitud máxima de 7.92.

En el análisis gráfico de los datos encontramos que los diámetros muestran una amplia variación en su distribución, no compacta con respecto a la mediana, lo cual indicaría una extensa variación en el valor de los diámetros, variación que se ve reforzada por la presencia de valores atípicos en los tres niveles de profundidad evaluados. Esta variación en los diámetros se debe a que la longitud del diámetro no solo depende del tamaño del diente y de la profundidad a la cual se mide sino también de la de la forma de la raíz: las que tienen forma ovalada o acintada tienen menor diámetro que las que tienen forma circular y también depende de la distancia de separación entre las raíces: las raíces más separadas entre sí presentan menor diámetro. Posteriores estudios deberían ser realizados a fin de determinar el grado de influencia que tienen estos distintos factores en el valor del diámetro del canal radicular.

En la práctica clínica es difícil determinar las dimensiones de los conductos radiculares, pero si se analiza una muestra suficientemente grande el promedio del diámetro de los conductos a diferentes niveles nos proporcionaría un conocimiento general de la forma de los conductos; dicho conocimiento facilitaría la terapia de los conductos radiculares ya que ésta depende del ensanchamiento de todas las paredes del conducto para su mejor desinfección¹. Las medidas obtenidas en este estudio pueden ser de mucha utilidad en las aplicaciones clínicas, como por ejemplo en la determinación del instrumento

endodóntico más adecuado para realizar la limpieza y el empaste del canal radicular según la profundidad. Así, por ejemplo, en este estudio los diámetros medios en el nivel apical de los primeros molares superiores fueron los siguientes: 0.50 mm en la raíz palatina, 0.27 mm en la raíz mesial y de 0.37 mm en la raíz distal. También es importante anotar que el menor diámetro encontrado entre los primeros molares superiores deciduos fue de 0.20 mm las cuales se presentaron en la raíz mesial y la raíz distal, mientras que en la raíz palatina el menor diámetro encontrado fue de 0.30 mm. Zoremchhingi y col.⁶ han determinado que a nivel apical el primer molar superior primario tiene un diámetro de 0.39 mm en la raíz mesial, 0.40 mm en la raíz distal y 0.81 mm en la raíz palatina. Las diferencias con nuestro estudio pueden deberse a varios factores entre ellas la racial: las muestras de Zoremchhingi y col. fueron tomadas de una población hindú.

Una de las limitaciones de esta investigación es que no se pudo contar con una muestra más grande que permita generalizar los resultados, por lo que se recomienda hacer una investigación con una muestra más grande y que además este perfectamente separada en cuanto al sexo de individuo del cual proviene el diente y la posición del diente (lado izquierdo y lado derecha) ya que en nuestro estudio fueron analizados indistintamente.

Conclusiones

1. En los primeros molares superiores deciduos los diámetros de los conductos radiculares de la raíz palatina son mayores a los diámetros de la raíz mesial y la raíz distal en todos los niveles (cervical, medio y apical).
2. La raíz mesial de los primeros molares superiores deciduos es la raíz que presenta los menores diámetros en sus conductos radiculares en todos los niveles (cervical, medio y apical).
3. El diámetro del conducto radicular no solo depende del tamaño del diente y la profundidad sino también de la forma de la raíz y de la distancia de separación entre las raíces.
4. La Tomografía Computarizada Cone Beam es una herramienta de diagnóstico eficaz y precisa para el estudio de los diámetros y la longitud de los conductos radiculares de los dientes primarios

Referencias Bibliográficas

1. Macías O. y col. Forma y diámetro de los conductos en molares inferiores. *Rev Odont Mex.* 2004; 8 (1-2): 24-31.
2. Abarca J. y col. Morphology of the physiological apical foramen in maxillary and mandibular first molars. *Int. J. Morphol.* 2014; 32(2):671-677
3. Patel S y col. New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *Int Endod J.* 2009; 42, 463-475.
4. Wolf TG y col. Root Canal Morphology and Configuration of 118 Mandibular First Molars by Means of Micro-Computed Tomography: An Ex Vivo Study. *J Endod.* 2016 Apr; 42(4): 610-4.
5. Vaillard E y col. Características de los canales radiculares de molares temporales. *Int. J. Odontostomat.* 2015; 9(1):159-164.
6. Zoremchhingi y col. A study of root canal morphology of human primary molars using computerised tomography: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2005 Mar; 23(1):7-12.