

# Morfometría de Premolares Mandibulares en Radiografías Panorámicas Digitales; Análisis de Curvaturas Radiculares

## Morphometric Study of Mandibular Premolars in Panoramic Digital Radiographs; Analysis of Root Curvatures

Ramón Fuentes<sup>\*,\*\*</sup>; Alain Arias<sup>\*\*\*</sup>; Pablo Navarro<sup>\*</sup>; Nicolás Ottone<sup>\*</sup> & Cristina Bucchi<sup>\*,\*\*</sup>

FUENTES, R.; ARIAS, A.; NAVARRO, P.; OTTONE, N. & BUCCHI, C. Morfometría de premolares mandibulares en radiografías panorámicas digitales; análisis de curvaturas radiculares. *Int. J. Morphol.*, 33(2):476-482, 2015.

**RESUMEN:** El objetivo de este trabajo fue describir el grado y orientación de la curvatura radicular en premolares mandibulares, e identificar el tercio radicular en el que la curvatura se origina, mediante el uso de radiografías panorámicas y morfometría lineal. También se detectó la prevalencia de curvaturas radiculares excesivas o dilaceraciones. Se desarrolló un estudio de corte transversal y la muestra consistió en 477 radiografías panorámicas digitales tomadas durante el año 2014 en un centro radiográfico universitario. Se aplicaron criterios de exclusión tanto para radiografías como para los dientes y de esta manera se incorporaron al estudio 118 radiografías (76 mujeres y 42 hombres) y un total de 294 premolares. A partir del análisis de las muestras, se registró el grado y orientación de curvaturas (mesial o distal), el tercio radicular en el que la curvatura se originó y la prevalencia de dilaceraciones. De los dientes curvados, el ángulo promedio de la curvatura fue de 19,68°. Se encontró que 12,24% de los premolares tienen curvatura con orientación mesial, 58,84% tienen orientación distal y 28,92% son rectos. Del total de curvaturas, el 0,48% se originaron en el tercio cervical, 27,27% en el tercio medio y 72,25% en el tercio apical. Una asociación estadísticamente significativa fue encontrada entre el tipo de diente y la orientación de la curvatura ( $p=0,025$ ) y entre el tercio del diente en que se originó la curvatura y la orientación de ésta ( $p=0,000$ ). Respecto a los premolares mandibulares, tienen curvaturas radiculares en el 72,09% (ángulo promedio: 13,9°). La mayoría de las curvaturas se originaron en el tercio apical (72,25%). La prevalencia de las dilaceraciones fue de 0% o 30,27%, según distintos criterios. A partir de los resultados obtenidos en nuestra investigación consideramos que el conocimiento de la anatomía radicular de los dientes es de importancia antes de la ejecución de procedimientos en endodoncia, ortodoncia y otras áreas, para realizar una planificación adecuada de estas prácticas odontológicas.

**PALABRAS CLAVE:** Morfometría; Radiografías panorámicas; Dilaceraciones; Premolares.

## INTRODUCCIÓN

Se ha descrito en la literatura que todas las raíces dentarias son curvas en algún grado (Colak *et al.*, 2012) considerándose este hallazgo como parte de la anatomía dentaria normal. La evaluación de las curvaturas conlleva necesariamente tener que definir qué es normal y diferenciar aquellos casos en que las curvaturas radiculares son excesivas (Colak *et al.*). Tratamientos endodónticos exitosos requieren de un acabado conocimiento anatómico y morfológico de las raíces dentarias, que pueden variar bastante dentro del rango de normalidad (Aminsobhani *et al.*, 2013).

Las curvaturas radiculares excesivas reciben el nombre de dilaceraciones y la literatura las define como el resultado de un disturbio en la formación dentaria que produce una desviación o curva en la relación lineal de la corona de un diente y su raíz (Colak *et al.*). El reconocimiento y diag-

nóstico de esta alteración resulta importante sobre todo en los tratamientos endodónticos, en las exodoncias y en los movimientos dentarios por ortodoncia (Jafarzadeh & Abbott, 2007; Hamasha *et al.*, 2002). Una dilaceración ocurre cuando existe una desviación de la raíz en dirección mesial o distal, formando un ángulo de 90° o más con el eje longitudinal normal del diente o raíz (Colak *et al.*; Hamasha *et al.*; Malcic *et al.*, 2006). Otra clasificación reportada en la literatura es la propuesta por Chohayeb (1983) quien considera como dilaceraciones todas aquellas curvaturas iguales o mayores a 20°. Para el caso de dilaceraciones en que las curvaturas son en sentido vestíbulo palato/lingual y cuando la observación se hace en imagenología bidimensional, se acostumbra utilizar la evaluación de la apariencia del ojo de toro que es el resultado del paso del haz de rayos X en dirección paralela a la porción más apical de la raíz curvada (Colak *et al.*; Hamasha *et al.*; Miloglu *et al.*, 2010).

\* Departamento de Odontología Integral Adultos, Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

\*\* Centro de Investigación CIMOFIR, Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

\*\*\* Estudiante, Escuela de Odontología, Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

Hoy en día el uso de imágenes tridimensionales y la aparición de la tomografía computadorizada de haz cónico (CBCT) hacen que el análisis de curvaturas radiculares sea mucho más exacto, existiendo reportes recientes sobre nuevos métodos para el estudio de las raíces (Estrela *et al.*, 2008; Hong *et al.*, 2013). La CBCT puede también revelar la real naturaleza de la estructura dentaria en tres dimensiones (Fuentes *et al.*, 2014) y permite estimar de forma confiable las angulaciones (Colak *et al.*). Sin embargo, esta alternativa no es posible de aplicar en todos los casos cuando hay recursos limitados.

Otro método más tradicional para evaluar in vivo las curvaturas radiculares es la examinación radiográfica (Miloglu *et al.*; Malcic *et al.*), siendo las periapicales las de mayor recomendación en estudios de prevalencia (Hamasha *et al.*). Se ha reportado que la radiografía panorámica por sí sola no es el método de elección (Miloglu *et al.*; Jafarzadeh & Abbott). Las radiografías son una imagen bidimensional de una estructura tridimensional haciendo que ciertas características clínicas, morfológicas y biológicas no puedan ser reflejadas (Estrela *et al.*), existiendo limitaciones sobre todo al momento de diagnosticar curvaturas que ocurren en el eje vestibulo-palatino. Sin embargo, es importante mencionar que la radiografía panorámica es un examen de uso muy frecuente en la clínica. Esta destaca por la posibilidad de realizar mediciones bilaterales y simultáneas en un mismo paciente, además de ser de bajo costo y emitir bajas dosis de radiación en su formato digital.

El objetivo de este estudio fue realizar un análisis morfométrico en premolares mandibulares, observados a través de radiografías panorámicas digitales, para describir la prevalencia y grado de curvaturas y de dilaceraciones, la porción de la raíz en la que estas ocurren y su orientación en las raíces dentarias.

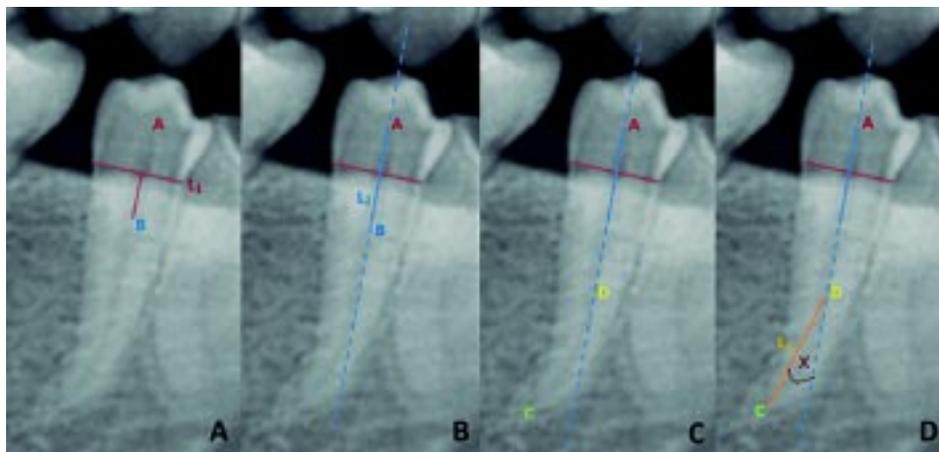


Fig. 1. Método utilizado para determinar las rectas y ángulos necesarios para cuantificar las curvaturas. X: Ángulo medido.

## MATERIAL Y MÉTODO

El universo fue de 477 radiografías panorámicas digitales. Una vez aplicados los criterios de exclusión se descartaron 359 registros, siendo incluidas 118 radiografías en el estudio (76 mujeres, 42 hombres) con un total de 294 premolares medidos de forma individual. La edad promedio de la muestra fue de 25,03 años ( $\pm 12,6$ ).

**Estudio de corte transversal.** Se analizó una base de datos de radiografías panorámicas digitales (relación 1:1 en sentido vertical) tomadas en 2014 disponibles en la Clínica Odontológica Docente Asistencial (CODA) de la Facultad de Odontología de la Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. Las radiografías fueron tomadas por el ortopantomógrafo PAX-400C (VATECH, Korea, 2010).

Se aplicaron los siguientes criterios de exclusión para radiografías: i) Radiografías de pacientes menores de 15 años, con dentición primaria y/o dientes con desarrollo radicular incompleto. ii) Radiografías con calidad de imagen deficiente, con signos de distorsión y/o alteración en el contraste.

Se aplicaron los siguientes criterios de exclusión para los dientes presentes en las radiografías incluidas: i) Dientes, en la radiografía, que presentaran patologías que afecten la sustancia dentaria radicular (endo-rizálisis, exorizálisis, fracturas y otros), ii) Dientes que en la radiografía se observaran en severa mal posición o con restauraciones que comprometan la visibilidad del límite amelocementario, cámara pulpar y canal radicular (endodoncias, postes, etc.).

El método utilizado para medir las angulación de la curvatura de las raíces fue el siguiente:

Se determinó un primer punto "A", que representa el techo de la cámara pulpar, de manera tal que se encuentre en el centro de la corona dentaria (Fig. 1A).

Se identificaron los límites amelocementarios en mesial y distal del diente (vértice de la cuña adamantina) y se trazó la recta "L1" uniendo ambas referencias (Fig. 1A).

Se determinó un segundo punto "B" en el centro del canal radicular, situado 5 mm hacia apical de L1 (Fig. 1A).

Tabla I. Relación de grados, orientación y tercio en que se producen las curvaturas, según sexo y diente.

| Sexo                     | Grados curvatura** | Orientación curvatura***                        | Tercio radicular**** (%) |
|--------------------------|--------------------|---|--------------------------|
| <b>Hombre*</b><br>n= 105 | 34 n=10,80         | Distal  | 60,95                    |
|                          | 35 n=12,86         | Mesial  | 13,33                    |
|                          | 44 n=18,18         | Rectas  | 25,72                    |
|                          | 45 n=11,42         | Distal  | 57,67                    |
|                          | 34 n=10,34         | Mesial  | 11,64                    |
|                          | 35 n=15,89         | Rectas  | 30,69                    |
| <b>Mujer*</b><br>n= 189  | 34 n=10,80         | Distal  | 60,95                    |
|                          | 35 n=12,86         | Mesial  | 13,33                    |
|                          | 44 n=18,18         | Rectas  | 25,72                    |
|                          | 45 n=11,42         | Distal  | 57,67                    |
|                          | 34 n=10,34         | Mesial  | 11,64                    |
|                          | 35 n=15,89         | Rectas  | 30,69                    |
| <b>Total</b>             | <b>13,9****</b>    | <b>Total de curvaturas hacia distal</b>         | <b>58,84</b>             |
| <b>Diente</b>            | 34 n=87            | Distal  | 65,52                    |
|                          | 35 n=101           | Mesial  | 11,49                    |
|                          | 44 n=52            | Rectas  | 22,99                    |
|                          | 45 n=54            | Distal  | 66,34                    |
|                          | 34 n=87            | Mesial  | 6,93                     |
|                          | 35 n=101           | Rectas  | 26,73                    |
|                          | 44 n=52            | Distal  | 48,08                    |
|                          | 45 n=54            | Mesial  | 21,15                    |
|                          | 34 n=87            | Rectas  | 30,77                    |
|                          | 35 n=101           | Distal  | 44,44                    |
|                          | 44 n=52            | Mesial  | 14,82                    |
|                          | 45 n=54            | Rectas  | 40,74                    |
| <b>Total</b>             | <b>72,25</b>       | <b>Total de curvaturas originadas en apical</b> | <b>72,25</b>             |
| <b>Diente</b>            | 34 n=87            | Cervical  | 1,15                     |
|                          | 35 n=101           | Medio   | 24,14                    |
|                          | 44 n=52            | Apical  | 51,72                    |
|                          | 45 n=54            | Cervical  | 0                        |
|                          | 34 n=87            | Medio   | 20,79                    |
|                          | 35 n=101           | Apical  | 52,48                    |
|                          | 44 n=52            | Cervical  | 0                        |
|                          | 45 n=54            | Medio   | 19,23                    |
|                          | 34 n=87            | Apical  | 50,00                    |
|                          | 35 n=101           | Cervical  | 0                        |
|                          | 44 n=52            | Medio   | 9,26                     |
|                          | 45 n=54            | Apical  | 50,00                    |

\*= El n de la variable sexo se encuentran según diente y no según radiografía.

\*\*= Promedio en grados del total de diente medidos según sexo y diente.

\*\*\*= Porcentaje de curvaturas en dirección distal, mesial o rectas según sexo y diente.

\*\*\*\*= Porcentaje de curvaturas iniciadas en tercio cervical, medio o apical según sexo y diente

\*\*\*\*\*= Promedio angular de todos los dientes, considerando los dientes rectos.

Se trazó una segunda recta (L2) que une los puntos A y B intersectando a L1. De esta forma la recta L2 representa una porción del eje longitudinal del diente examinado, que se sobre-proyecta hacia coronal y apical (Fig. 1B).

Por último, se determinaron los puntos “C” en el ápice radicular y “D” en el lugar en que el eje longitudinal del diente abandona el canal radicular (Fig. 1C).

Se estableció una recta (L3) que une los puntos C y D, intersectando al eje longitudinal del diente y formando un ángulo con éste (Fig. 1D).

Se midió el ángulo inferior formado por la recta L3 y la proyección de la recta L2 que abandona el canal radicular. Fig. 1D.

Las radiografías en formato digital fueron estudiadas por un único examinador, en un monitor de 42 pulgadas sobre el cual se puso una hoja transparente y se trazaron las líneas utilizando un lápiz punta fina de 0,3 mm de grosor y regla.

En una hoja de registro de datos se anotó según diente, la medida en grados de los ángulos de las curvaturas encontradas en sentido mesio-distal, el tercio radicular en que se presentaba dicha curva (coronal, medio o apical) y la orientación de esta (distal o mesial). También se registró la prevalencia de dilaceraciones en sentido mesio-distal y la aparición del “ojo de toro”, que representa a las dilaceraciones en sentido buco palato/lingual.

Las curvaturas radiculares fueron clasificadas en cuatro grupos según sus grados de la siguiente manera:

- Rectas: dientes rectos (0°).
- Curvaturas leves: mayor a 0° y menor o igual a 15°.
- Curvaturas moderadas: mayor a 15° y menor o igual a 30°.
- Curvaturas severas: mayor a 30°.

Se buscaron asociaciones entre el grado de curvatura, tercio en que se origina y orientación de esta, con las variables sexo y diente (34, 35, 44 y 45).

Para el análisis de los datos cuantitativos se determinó la media y la desviación estándar. Se realizó la prueba t para muestras independientes y Anova de un factor para las variables cuantitativas. Se realizó la prueba Chi cuadrado de Pearson y prueba exacta de Fisher para variables categóricas. El nivel de significación para cada prueba fue de 0,05. El análisis de los datos se realizó en el software SPSS 20.0.

## RESULTADOS

El promedio angular total de solo los dientes curvados fue de 19,68°. Se encontró que del total de dientes observados el 12,24% tiene curvaturas de orientación mesial (n= 36), el 58,84% curvaturas de orientación distal (n= 173) y el 28,92% son rectas o sin curvaturas (n= 85). Del total de premolares que presentaban curvaturas en sentido mesio-distal (n= 209), el 0,48% se origina en el tercio cervical (n= 1), el 27,27% en el tercio medio (n= 57) y el 72,25% en el tercio apical (n= 151) de la raíz (Tabla I).

Según la definición clásica de dilaceración (desviación de la raíz en dirección mesial o distal, formando un ángulo de 90° o más con el eje longitudinal normal del diente o raíz), encontramos que ninguna de las curvaturas en sentido mesio-distal analizadas cae dentro de esta clasificación. De la misma forma, el llamado “ojo de toro” que describe dilaceraciones en sentido vestíbulo-palato/lingual, no

se presentó en ninguno de los premolares estudiados. En este estudio, por lo tanto, no se encontraron dilaceraciones radiculares.

Por otro lado al intentar clasificar las curvaturas analizadas según el criterio propuesto por Chohayeb quien considera como dilaceraciones todas aquellas curvaturas iguales o mayores a 20°, tenemos que los premolares mandibulares sí presentan dilaceraciones en un 30,27% del total de dientes curvados. En la Tabla II es posible observar la comparación de nuestros resultados con ambos criterios definitorios para dilaceraciones.

En la Tabla III se aprecia la clasificación de curvaturas según los grados o severidad. La mayoría de los premolares medidos presentan curvaturas moderadas (108 dientes con curvaturas mayores a 15° y menores o igual a 30°).

No se encontró asociación estadísticamente significativa entre los grados de curvatura de los premolares medidos, el tercio radicular en que estas se originan y la orientación mesial o distal que adoptan con la variable sexo de los sujetos (p= 0,96; p= 0,45 y p= 0,65, respectivamente) (Tabla I). Asimismo, no existe asociación estadísticamente significativa entre la variable tercio radicular (en que se produce la curvatura) con la variable diente (p= 0,24) (Tabla I).

Por otro lado, las diferentes mediciones demuestran que la mayoría de los dientes analizados presentan curvaturas radiculares de orientación distal (p= 0,025) (Tabla I). En cuanto a los grados de curvatura, la media fue menor en el diente 45 (11,29°) y mayor en el diente 44 (14,88°) (p= 0,029) (Tabla I).

Tabla II. Prevalencia de dilaceraciones encontradas utilizando dos criterios de clasificación diferentes reportados en la literatura.

| Total dientes  |                | Porcentaje | Promedio en Grados | >90° (Colak <i>et al.</i> ; Hamasha <i>et al.</i> ; Marcic <i>et al.</i> ) | >20° (Chohayeb) |
|----------------|----------------|------------|--------------------|--|-----------------|
| Rectos         |                | 28,92%     | ---                | ---  | ---             |
| Curvos (n=209) | Mesial (n=36)  | 12,24%     | 19,22°             | 0 (0%)   | 12 (4,08%)      |
|                | Distal (n=173) | 58,84%     | 19,77°             | 0 (0%)   | 77 (26,19%)     |
| Total          |                | 100%       | ---                | ---  | 30,27%          |

Tabla III. Recuento de dientes clasificados según grados de curvatura en rectos, curvaturas leves, moderadas y severas.

| Diente | Rectos (0°) | Leves (>0° y ≤15°) | Moderadas (>15° y ≤30°) | Severas (>30°) | Total |
|--------|-------------|--------------------|-------------------------|----------------|-------|
| 45     | 22          | 17                 | 11                      | 4              | 54    |
| 44     | 16          | 8                  | 22                      | 6              | 52    |
| 34     | 20          | 30                 | 32                      | 5              | 87    |
| 35     | 27          | 23                 | 43                      | 8              | 101   |
| Total  | 85          | 78                 | 108                     | 23             | 294   |

## DISCUSIÓN

En este estudio, realizado en radiografías panorámicas, el 71,08% de los dientes analizados presenta algún grado de curvatura. Esto se asemeja a otros estudios como el de Llena *et al.* (2014), quienes utilizando imágenes tridimensionales, reportan que el 65% de los premolares mandibulares analizados presenta algún grado de curva en su raíz.

En la literatura analizada se ha encontrado que los métodos para medir la angulación de las curvaturas en raíces dentales no son homogéneos o no se especifican completamente. Schneider (1971) establece una recta paralela al eje longitudinal del diente a la cual se le intersecta una segunda recta que une el foramen apical con el punto en cual el canal radicular comienza a desviarse del eje longitudinal trazado. Por otro lado, el estudio de Malcic *et al.* y Nabavizadeh *et al.* (2013) esquematizan una situación en la que al eje longitudinal del diente se le intersecta el eje longitudinal de la porción radicular dilacerada formando un ángulo. Resulta claro el uso de un eje longitudinal para todos los casos, pero no tanto así, la forma en cómo éste se determina. A este respecto, en la literatura consultada no se encontró una definición del concepto de eje longitudinal. Este estudio se basa en el método propuesto por Schneider quien determina mayores referencias para trazar el ángulo que representa la curvatura. En el caso de los métodos esquematizados por Malcic *et al.* y Nabavizadeh *et al.* la determinación de los ejes que pasan por el diente y la porción de raíz curvada quedan muy sujetas al sesgo propio del examinador. Se ha visto que para definir la curvatura del canal matemáticamente y sin ambigüedades, el ángulo, el radio y la longitud de la curva son elementos indispensables que se deberían considerar (Schäfer *et al.*, 2002).

Determinar la presencia de dilaceraciones dependerá en gran medida de la evaluación subjetiva de qué es normal y cuándo nos encontramos frente a una angulación o curvatura excesiva (Colak *et al.*). En la literatura revisada existen importantes diferencias al describir la prevalencia de dilaceraciones que van desde el 0,32% (Nabvzadeh *et al.*) al 97,9% (Chohayed). En este estudio la prevalencia de dilaceración fue nula (0%) utilizando los 90° como límite inferior para clasificar las curvaturas. La diferencia tan amplia presente en la literatura científica se puede explicar debido a las discrepancias en el método diagnóstico de las dilaceraciones e instrumentos utilizados y del criterio para clasificarlas, lo que a su vez hace difícil poder realizar una real comparación.

Chohayed en su estudio sobre incisivos laterales superiores, clasificó dilaceración como la desviación del eje normal del diente en 20° o más en la parte apical de la raíz con respecto al eje longitudinal del diente (Jafarzadeh & Abbott). Según Chohayed, el 97,9% de los dientes analizados presenta dilaceración. Este criterio resulta un tanto estricto, sobre todo si consideramos que la desviación hacia distal de la raíz del incisivo lateral superior, por ejemplo, es parte de la anatomía dentaria normal. Si utilizamos este criterio, la prevalencia de dilaceraciones de nuestro estudio arroja que el 30,27% de los dientes analizados y que presentan curvaturas, son dilacerados.

La prevalencia de dilaceración, al utilizar el criterio de más de 90°, encontrada por Malcic *et al.* en radiografías panorámicas fue de 1,42% y 1,99%, para el primer y segundo premolar mandibular, respectivamente. Colak *et al.* por su parte, reportan una prevalencia de 1,04% y 1,23% para el primer y segundo premolar mandibular utilizando los mismos instrumentos. La prevalencia nula de dilaceraciones en este estudio puede deberse a la casuística menor que la utilizada en los reportes antes mencionados.

Se han encontrado porcentajes mayores de dilaceraciones en estudios como el de Miloglu *et al.* (2010), que reporta una prevalencia de 4,3% en 6.386 radiografías periapicales o el de Hamasha *et al.* que reporta una prevalencia 3,3% y 2,8% para el primer y segundo premolar mandibular respectivamente, también en 4655 radiografías periapicales. Asimismo, Nabavizadeh *et al.*, reportan una prevalencia mucho menor, de 0,32% en una muestra de 6146 radiografías periapicales.

Se ha reportado que los valores de prevalencia de dilaceraciones se asocian a la zona geográfica y al tamaño de la muestra en estudio (Colak *et al.*). Varían además de acuerdo al tipo de dentición, siendo más prevalente en la dentición permanente (Jafarzadeh & Abbott). Algunos reportes indican que la alteración es más prevalente en dientes posteriores y en la maxila, siendo muy baja en dientes anteriores y en mandíbula (Jafarzadeh & Abbott; Malcic *et al.*). Se ha reportado que la ocurrencia de dilaceración es independiente del sexo (Jafarzadeh & Abbott). Sin embargo, Colak *et al.* y Miloglu *et al.* han observado una mayor relación con el sexo femenino. En este estudio sólo se analizaron premolares mandibulares de pacientes chilenos, de ambos sexos. Al igual que en otros estudios (Jafarzadeh & Abbott) no se encontraron diferencias significativas según sexo.

Las curvaturas y dilaceraciones pueden ocurrir en cualquier porción del diente e incluso se han encontrado en la unión amelocementaria (Jafarzadeh & Abbott). Sin embargo, estudios recientes señalan que las dilaceraciones son

mucho más comunes en los tercios apicales de la raíz dental (Jafarzadeh & Abbott). Esto coincide con lo encontrado en este estudio donde el 72,25% (n= 151) de los dientes con curvatura, esta se presentaba en el tercio apical de la raíz. También se ha podido observar que el 82,78% de los dientes analizados posee curvaturas de orientación distal lo que es similar a lo reportado por Aminsobhani *et al.* (2013) en su estudio de dientes anteriores mandibulares y por Alves (2010) donde el 75,56% de los premolares maxilares unilaterales tenían una inclinación radicular hacia distal.

## CONCLUSIONES

El 72,09% de los premolares mandibulares poseen curvatura radicular, siendo en promedio de carácter leve (13,9°) y originada en el tercio apical (72,25%). La mayoría

de las curvaturas presentan una orientación distal (82,78%). La prevalencia de dilaceraciones en premolares mandibulares de esta población chilena fue nula (0%) según los criterios de Colak *et al.*; Hamasha *et al.*; Malcic *et al.* Bajo el criterio de Chohayeb (> 20°) la prevalencia de dilaceración cambia a un 30,27% del total de dientes analizados que presentaban curvaturas.

Es imprescindible tener un acabado conocimiento de la anatomía radicular de los dientes para un correcto quehacer clínico. La presencia de dilaceraciones o curvaturas excesivas adquiere relevancia en los procedimientos de endodoncia, ortodoncia y en las extracciones dentarias. La anatomía dentaria es muy variada, incluso dentro de un mismo tipo de diente, por ello la descripción de sus diferentes formas, sobre todo de aquellas ocultas al examen clínico, son de valiosa ayuda para la planificación de ciertos tratamientos.

---

FUENTES, R.; ARIAS, A.; NAVARRO, P.; OTTONE, N. & BUCCHI, C. Morphometric study of mandibular premolars in panoramic digital radiographs; analysis of root curvatures. *Int. J. Morphol.*, 33(2):476-482, 2015.

**SUMMARY:** The aim of this study was to describe the degree and orientation of root curvature in mandibular premolars and to identify the radicular third in which the curvature originates, using digital panoramic radiographs and linear morphometry. We also aimed to detect the prevalence of excessive root curvatures or dilacerations. A cross-sectional study was developed and were included 477 digital panoramic radiographs taken during 2014 at a university radiologic center. Exclusion criteria were applied to both radiographs and teeth, so that, 118 radiographs (76 women, 42 men) and a total of 294 premolars were included in the study. From the analysis of the samples, we registered the degree of curvature, the curvature orientation (distal or mesial), the part of the root in which the curvature originates, and the prevalence of dilacerations. In curved teeth, the average angle of the curvature was 19.68°. It was found that 12.24% of the premolars have mesial orientation curves, 58.84% have distal orientation curves, and 28.92% were straight. Of the total number of curvatures, 0.48% originated in the radicular cervical third, 27.27% in the middle third, and 72.25% in the apical third. A statistically significant association was found between tooth type and orientation of the curvature (p= 0.025) and between the tooth third in which the curvature originates and the orientation of the curvature (p= 0.000). In respect to mandibular premolars, 72.09% have root curvatures (average angle: 13.9°). Most curvatures originate in the apical third (72.25%). The prevalence of dilacerations was 0% to 30.27% according to different criteria. From the results of our research we believe that knowledge of the anatomy of the tooth root is important before performing procedures in endodontics, orthodontics and other areas, for a proper planning of these dental practices.

**KEY WORDS:** Morphometry; Panoramic radiographs; Dilacerations; Premolars.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, N. Morphometric and morphological study of the dental roots of the upper first premolars. *Int. J. Odontostomat.*, 4(2):111-5, 2010.
- Aminsobhani, M.; Sadegh, M.; Meraji, N.; Razmi, H. & Kharazifard, M. J. Evaluation of the root and canal morphology of mandibular permanent anterior teeth in an Iranian population by cone-beam computed tomography. *J. Dent. (Tehran)*, 10(4):358-66, 2013.
- Chohayeb, A. A. Dilaceration of permanent upper lateral incisors: frequency, direction, and endodontic treatment implications. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 55(5):519-20, 1983.
- Colak, H.; Bayraktar, Y.; Hamidi, M. M.; Tan, E. & Colak, T. Prevalence of root dilacerations in Central Anatolian Turkish dental patients. *West Indian Med. J.*, 61(6):635-9, 2012.
- Estrela, C.; Bueno, M. R.; Sousa-Neto, M. D. & Pécora, J. D. Method for determination of root curvature radius using cone-beam computed tomography images. *Braz. Dent. J.*, 19(2):114-8, 2008.
- Fuentes, R.; Navarro, P.; Salamanca, C.; Cantín, M.; Garay, I. & Flores, Tania. Morphometric characterization of anterior maxillary alveolar ridge by cone-beam computed tomography. *Int. J. Morphol.*, 32(2):493-8, 2014.

Jafarzadeh, H. & Abbott, P. V. Dilaceration: review of an endodontic challenge. *J. Endod.*, 33(9):1025-30, 2007.

Hamasha, A. A.; Al-Khateeb, T. & Darwazeh, A. Prevalence of dilaceration in Jordanian adults. *Int. Endod. J.*, 35(11):910-2, 2002.

Hong, X.; Zhang, R.; Pan, H.; Zhang, W. & Hu, T. Lingual radicular rift valley in a mandibular right first premolar root: Report of a rare case and review of the literature. *Int. J. Morphol.*, 31(1):338-44, 2013.

Llena, C.; Fernandez, J.; Ortolani, P. S. & Forner, L. Cone-beam computed tomography analysis of root and canal morphology of mandibular premolars in a Spanish population. *Imaging Sci. Dent.*, 44(3):221-7, 2014.

Malcic, A.; Jukic, S.; Brzovic, V.; Miletic, I.; Pelivan, I. & Anic, I. Prevalence of root dilaceration in adult dental patients in Croatia. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 102(1):104-9, 2006.

Miloglu, O.; Cakici, F.; Caglayan, F.; Yilmaz, A. B. & Demirkaya, F. The prevalence of root dilacerations in a Turkish population. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal*, 15(3):e441-4, 2010.

Nabavizadeh, M.; Sedigh Shamsi, M.; Moazami F. & Abbaszadegan, A. Prevalence of root dilaceration in adult patients referred to Shiraz dental school (2005-2010). *J. Dent. (Shiraz)*, 14(4):160-4, 2013.

Schäfer, E.; Diez, C.; Hoppe, W. & Tepel, J. Roentgenographic investigation of frequency and degree of canal curvatures in human permanent teeth. *J. Endod.*, 28(3):211-6, 2002.

Schneider, S. W. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 32(2):271-5, 1971.

Dirección para Correspondencia:  
Ramón Fuentes Fernández  
Departamento Odontología Integral  
Facultad de Odontología  
Universidad de la Frontera  
Manuel Montt 112, Temuco  
CHILE

Email: [ramon.fuentes@ufrontera.cl](mailto:ramon.fuentes@ufrontera.cl)

Recibido : 11-12-2014  
Aceptado: 19-03-2015