

Características tomográficas de la reabsorción radicular externa y el enanismo radicular en incisivos centrales superiores

Tomographic features of the external radicular resorption and dwarfed root in upper central incisors

Edriana Eunice Malaver¹, Deisy Paola Moya¹, Diana Carolina Ramírez¹, Catherine Serrato¹, Liliana Jara², Carlos Villamizar², Piedad Malaver³, Mónica Pachón⁴

RESUMEN

Objetivo: Identificar las características tomográficas de la reabsorción radicular externa (RRE) y el enanismo radicular, en tomografía CBCT. **Método:** Se realizó un censo de las historias clínicas de pacientes que ingresaron por primera vez a las clínicas de ortodoncia y ortopedia maxilar de UNICOC, en el período comprendido entre febrero a noviembre de 2012, de ambos sexos, que presentaron radiografía periapical y tomografía, donde se observó selle apical en incisivos centrales superiores, que cumplieron con los criterios de inclusión. La muestra estuvo constituida por 70 incisivos superiores con reabsorción radicular y 18 incisivos con diagnóstico de enanismo. Se analizó la longitud radicular, continuidad del espacio del ligamento periodontal, integridad de la lámina dura, forma del ápice y superficie radicular afectada para reabsorción radicular externa. Los resultados fueron tabulados en hoja de cálculo Microsoft Excel y se realizó análisis de frecuencias y porcentajes. **Resultados:** Fueron analizados 88 dientes, de esta muestra el 79,5% (n=70) fueron diagnosticados con reabsorción radicular, el 20.45% (n=18) restante fue diagnosticado con enanismo radicular, de este último grupo se observó una subdivisión de raíces enanas con reabsorción radicular, siendo el 6.8% (n=6) con diagnóstico de enanismo radicular y el 13.6% (n=12) de los incisivos fueron diagnosticados con doble patología, tanto enanismo radicular y reabsorción. **Conclusiones:** El diagnóstico de enanismo y reabsorción radicular, resulta de la sumatoria de las características de forma y tamaño, que pueden ser apreciadas con gran exactitud gracias a la precisión diagnóstica del CBCT.

Palabras clave: Reabsorción radicular externa, enanismo radicular, espacio del ligamento periodontal, cemento radicular, CBCT.

ABSTRACT

The present study aims to clarify the concepts related to External Root Resorption and Short Root Anomaly, by tomographic image analysis given by CBCT. **Objective:** Identify tomographic characteristics of External Root Resorption and Short Root Anomaly in cone beam CT. **Methods:** We made a survey of medical records of all patients admitted for the first time to the orthodontic and maxillary orthopedic clinics of UNICOC, in the period from February 2012 to November 2012, of both sexes, that periapical radiograph and CBCT showed apical seal in upper central incisors, which met the inclusion criteria. The sample of 70 maxillary incisors had root resorption and 18 incisors had short root anomaly. By tomographic analysis were taken root length, continuity of periodontal ligament space, hard layer integrity, shape of apex and root surface affected for external root resorption in upper central incisors. The results were tabulated in Microsoft Excel spreadsheet and performed analysis of frequencies and percentages. **Results:** the total sample were 88 teeth, this sample 79.5% (n=70) were diagnosed with root resorption, 20.45% (n=18) was diagnosed with short root anomaly of the latter group showed a estate subdivision short root anomaly with root resorption, being 6.8% (n=6) diagnosed with short root anomaly and 13.6% (n=12) of the incisors were diagnosed with dual pathology, both short root anomaly and root resorption. **Conclusions:** The diagnosis of short root anomaly and external root resorption, resulting from the sum of its shape and size, which can be assessed with great accuracy thanks to the precision in the diagnostic by CBCT.

Keywords: External Root Resorption, Short Root Anomaly, periodontal ligament space, cementum, CBCT

Grupo de Investigación - Ciencias Odontológicas UNICOC

1. Residentes Especialización en Ortodoncia
 2. Odontóloga. Especialista en Ortodoncia.
 3. Odontóloga. Especialista en Epidemiología.
 4. Estadística, Especialista Gerencia de Servicios de Salud.
- Autor responsable de correspondencia: Liliana Morelia Jara
Correo electrónico: ljara@unicoc.edu.co

Citar como: Malaver EE, Moya DP, Ramírez DC, Serrato C, Jara LM, Villamizar C, et al. Características tomográficas de la reabsorción radicular externa y el enanismo radicular en incisivos centrales superiores. Journal Odont Col. 2014;7(14):11-19

Recibido: Diciembre 2013, aceptado: Abril 2014

INTRODUCCIÓN

La raíz dental se forma como producto de la torsión en la unión del epitelio externo e interno, donde se ubica la vaina epitelial radicular de Hertwig, la cual rodea el borde coronario. Las células de la papila a pesar de haber perdido la capacidad proliferativa e inductora, conservan intacta su capacidad secretora lo cual les permite formar dentina, debajo del esmalte por un mecanismo de diferenciación a odontoblastos. En el momento en que las células de la vaina detienen la inducción se termina la formación radicular, lo cual esta determinado genéticamente.^{1,2}

El enanismo radicular se caracteriza por un detenimiento en el crecimiento y desarrollo de la raíz dental antes de lograr el tamaño normal. Es un trastorno que hace referencia al cierre temprano producido por tracciones muy fuertes, o por fuerzas indebidas por ejemplo los tratamientos odontológicos. De este trastorno la información fehaciente es muy escasa, pero al igual que la reabsorción radicular se caracteriza por una deficiencia en el crecimiento de las raíces dentales.³

El enanismo radicular se presenta principalmente en los premolares y los incisivos maxilares. Simétricamente se encuentran afectados los pares de dientes con ápices redondeados en vez de los de ápices cónicos. El diagnóstico se verifica cuando algunos miembros de la familia presenten dientes similares con raíces cortas y cuando los factores sistémicos que causan el acortamiento de la raíz se pueden excluir. Se ha demostrado una prevalencia de cerca del 1.3% en los adultos jóvenes sistémicamente sanos, presentándose con mayor frecuencia en el género femenino que en el masculino.⁴ El enanismo radicular puede ser por causas desconocidas idiopáticas, traumáticas o genéticas.^{1,4}

En los dientes que presentan enanismo radicular la corona es de tamaño normal, aunque la raíz tiene una dimensión menor a la establecida en las medidas y proporciones promedio.⁵ Apajalahti *et al.*, en 2003,³ resaltan el papel de las metaloproteinasas en el desarrollo del enanismo radicular, especialmente la colagenasa-2 (MMP-8), debido a que es uno de los principales mediadores de la destrucción del tejido inflamatorio. Los niveles de estas enzimas aumentan en dientes con raíces cortas, estas proteasas activan la liberación de Poliformonucleares (PMNs).¹² La reabsorción radicular en dentición temporal es un proceso fisiológico y biológico que sirve de precursor y guía a la erupción de los dientes permanentes. Algunos dientes deciduos incluso con agenesia del sucesor perma-

nente sufren de reabsorción radicular. Por otra parte en dentición permanente también se puede presentar la reabsorción radicular, pero ya como un proceso patológico.⁵

Brezniak y Wasserstein en 1993 enumeran varios factores causantes de reabsorción radicular en dientes permanentes: Movimiento dentario fisiológico, presión por dientes impactados, inflamación periodontal o periapical, reimplantación dental, tumores o quistes odontogénicos o no, trauma oclusal, alteraciones metabólicas o sistémicas, movimientos ortodónticos y otras de etiología desconocida.⁸ Normalmente el estímulo externo se localiza en la periferia a nivel del cemento dental avanzando hacia la dentina, para afectar de esta forma la superficie externa o lateral del diente o grupo de dientes.⁹ Existe otro tipo de reabsorción, la inflamatoria que se produce por un recambio de tejidos normales en tejidos inflamatorios y células clásticas, células con producción de grandes cantidades de tejido de granulación y formación de células gigantes multinucleadas,⁶ quienes en últimas son la responsables del proceso de reabsorción.⁷ Se ha descrito también una reabsorción por sustitución donde el diente experimenta una metaplasia, con un cambio constante de dentina y cemento por tejido óseo, situándose en cualquier de los tres tercios (cervical, medio o apical).¹¹ Mediante la evaluación de la radiografía periapical se observa una zona radiolúcida adyacente a la reabsorción radicular, se aprecia una radiolucidez menos definida que la reabsorción interna y con diferentes radiodensidades. El acortamiento apical, ampliación del conducto radicular y las radiolucencias externas de la raíz no son detectables en las radiografías en sus etapas iniciales, cuando son pequeños o por la limitación bidimensional de este método.¹³ Radiográficamente los dientes con enanismo radicular presentan un patrón óseo constante, la longitud radicular se disminuye y la proporción corona-raíz se ve afectada, la superficie radicular se muestra como una estructura intacta pero de longitud reducida, el espacio del ligamento periodontal se ve como un área radiolúcida continua sin alteraciones y el ápice radicular se aprecia redondeado y sin alteraciones.¹³

Cuando se produce la reabsorción dental de tipo iatrogénico esta se produce como consecuencia de movimientos dentales inapropiados especialmente intrusivos y muy agresivos en donde el ápice radicular y el peridonto soportan altas compresiones desde la corona dental.^{10,15,17} Sin embargo, la reabsorción radicular y el enanismo radicular previo al tratamiento

ortodóntico han sido poco estudiados, a pesar de las consideraciones que se deben tener al momento de planificar el tratamiento con pacientes que presenten estas condiciones. En el ejercicio práctico de la ortodoncia se han venido presentando inconsistencias y falencias en el diagnóstico e identificación de lesiones periapicales o alteraciones radiculares, asociadas comúnmente a esta especialidad. De manera general se han venido asociando estas alteraciones a la realización de tratamientos ortodónticos como factor etiológico único de RRE, desconociendo que los factores causales o la presentación de estas anomalías difieren en muchos casos del tratamiento de ortodoncia.⁸ Además, es importante para la práctica clínica la duda que genera la identificación de cada una de estas lesiones, ya que las características radiográficas de las mismas, sin un conocimiento previo, hace que sea erróneo su diagnóstico.

De otra parte, se debe tener en cuenta la necesidad de contar con herramientas más precisas y novedosas para la detección de estas anomalías, las radiografías convencionales como la periapical y la panorámica no otorgan precisión y detalle para describir estas alteraciones apicales, por lo que es necesario recurrir a técnicas radiográficas más avanzadas, como la tomografía computarizada de rayo de cono (CBCT),¹⁸ que es una técnica que obtiene la imagen como un volumen (tridimensional) y no en forma bidimensional, a través del haz cónico de rayos X, ésta tiene un menor costo que el tomógrafo tradicional y el equipo es mas pequeño.¹⁸ Además, consta de dos componentes: La fuente o tubo en forma de cono quien emite los rayos X y un detector que gira 360° alrededor de la cabeza del paciente y cada determinado grado realiza una imagen, bajo diferentes ángulos o perspectivas.

Al finalizar el examen, se reconstruye la imagen en 3D por medio de un software especializado. El tiempo examen es relativamente corto 10 a 70 segundos, pero el tiempo efectivo es menor, variando de 3 a 6 segundos.^{17,18} Es común en la práctica clínica relacionar los tratamientos ortodónticos como única causal, debido al poco conocimiento de cada una de estas manifestaciones. El objetivo del presente estudio fue identificar las características tomográficas de la reabsorción radicular externa y el enanismo radicular, mediante CBCT de incisivos centrales superiores.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal retrospectivo, con el fin de determinar las características tomográficas de incisivos centrales superiores

de pacientes no tratados ortodónticamente, que asistieron por primera vez al postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de UNICOC. El período de estudio establecido fue de febrero de 2012 a noviembre de 2012, al total de historias clínicas abiertas se les revisó si contaban con radiografía periapical y tomografías, se observó en estas que cumplieran con los criterios de inclusión del estudio, la presencia de los dos incisivos centrales superiores, los que debían contar con selle apical y presentar variaciones en el tamaño radicular, se excluyeron las historias clínicas que mostraran para la zona de los incisivos centrales superiores, ausencias dentales, dientes con tratamiento convencional de conductos y otras patologías.

Se revisaron 407 historias clínicas, 44 cumplieron los requisitos de inclusión y se estableció una muestra de 88 incisivos centrales superiores, con la muestra recolectada, se procedió a la estandarización de las investigadoras, para lo cual el experto en imagenología tomó de manera aleatoria diez tomografías de la muestra, se estableció para la medición de las variables la colocación de los planos tomográficos de la siguiente manera; los planos sagital y coronal debían ubicarse en el centro del conducto radicular de los dientes que se iban a observar (incisivo central superior derecho e izquierdo) y el plano transversal debía ubicarse a nivel del tercio medio apical.

Cada una de las investigadoras midió las variables establecidas para el estudio en cada tomografía, usando para ello el mismo computador y en completo desconocimiento de las medidas de las demás investigadoras, posteriormente el experto en imagenología realizó el mismo procedimiento; El observador con la mayor concordancia ($Kappa \geq 0.8$), fue la persona encargada de medir las variables establecidas para el estudio.

Cada tomografía se revisó y analizó en el mismo computador portátil, mediante el software tomográfico OneVolumeViewer®. Para estimar todas las variables en la imagen tomográfica, inicialmente se alinearon los tres planos tomográficos (sagital, coronal y transversal) de manera similar a la estandarización; la primera variable que correspondió a la longitud radicular se analizó en el plano sagital, se midió desde la terminación en filo de cuchillo, (área hiperdensa que corresponde al esmalte dental y su terminación, proximal al cemento radicular, unión amelocementaria) hasta el ápice radicular (Figura 1). Las variables que midieron la continuidad del espacio del ligamento periodontal y la continuidad de la lámina dura, se

midieron de igual manera en el plano sagital, se determinó presencia o ausencia de la continuidad en la hipodensidad del espacio del ligamento y variaciones en la densidad ósea continua a la raíz dental.

Para la determinación de la superficie radicular afectada por reabsorción radicular externa se observaron las paredes vestibular, palatina y el ápice en el plano sagital; si el ápice estaba afectado se definió que tipo de afectación que en su forma presentara como socavado, bisel o ninguna alteración viéndose redondeado (Figura 2).

Los datos obtenidos fueron tabulados en hoja de cálculo Microsoft Excel para calcular frecuencias y porcentajes y realizar análisis estadísticos con el programa SPSS versión 19.0, se realizó prueba de distribución de frecuencias, chi cuadrado con nivel de significancia 0.05.

Para disminuir el riesgo de variación en los patrones de toma de la tomografía de rayo de cono único (Cone Beam) se realizaron todas las tomografías en el mismo centro radiológico, bajo las especificaciones técnicas y tecnológicas del sitio, las medidas fueron dadas mediante la aplicación del software tomográfico.

RESULTADOS

Fueron analizados 88 dientes que presentaron dimensiones radiculares menores al promedio de normalidad, de esta muestra el 79,5% (n=70) fueron diagnosticados con reabsorción radicular, el 20,45% (n=18) restante fue diagnosticado con enanismo radicular, en este último grupo se observó que algunos dientes presentaron además del acortamiento, superficies con reabsorción radicular; siendo el 6,8% (n=6) diagnóstico de enanismo radicular y el 13,6% (n=12) diagnóstico

de enanismo radicular y con reabsorción radicular. (Tabla 1)

El 85.2% de la muestra no presentó continuidad del espacio del ligamento periodontal, de los dientes con enanismo el 66.7%, de los dientes con doble patología el 91.6% y de los dientes con reabsorción el 85.7%. Respecto a la integridad en la densidad de la lámina dura, el 92% de la muestra no presentó integridad, de los dientes con enanismo el 66.7%, de los dientes con enanismo y reabsorción radicular el 91.6% y el 94.28% de los dientes con reabsorción no presentaron integridad en la densidad de la lámina dura. (Tabla 2)

Respecto a la superficie radicular afectada, en la muestra total se encontró que el 17.5% presentó lesión en el ápice, el 3,8% en la zona palatina. En los dientes con enanismo y con enanismo y reabsorción el 100% presentó lesión en el ápice; en los dientes que presentaron reabsorción el ápice fue la zona más afectada con un 38,5%, seguida de la palatina con un 31,4% (Figura 3).

En el total de la muestra, la forma del ápice más frecuente fue el socavado con un 48,9%, en los dientes con enanismo y dientes con ambas patologías el 100% presentaron un ápice redondeado, y de los dientes con reabsorción el 61,4% presentó un ápice socavado (Figura 4).

Se encontró relación estadísticamente significativa entre la continuidad del espacio del ligamento periodontal y la integridad de la lámina dura ($p=0.00$) en la muestra total, por el contrario no se encontró relación estadística entre la continuidad del espacio del ligamento periodontal y las superficies afectadas ($p=0.512$), ni entre la longitud radicular y la conti-

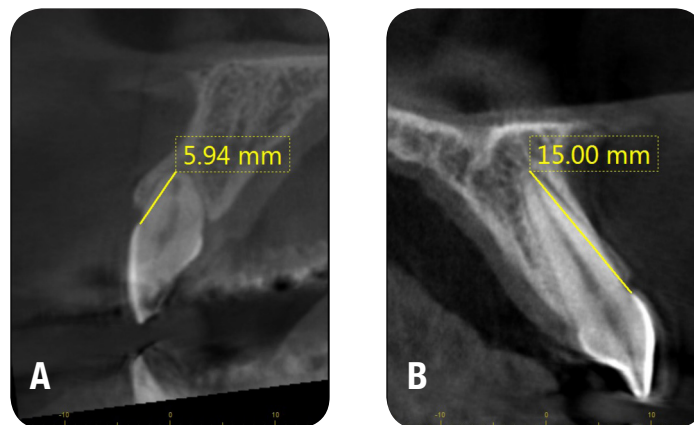


Figura 1

Medida en milímetros de la longitud radicular. A. CBCT 27, B. CBCT 38

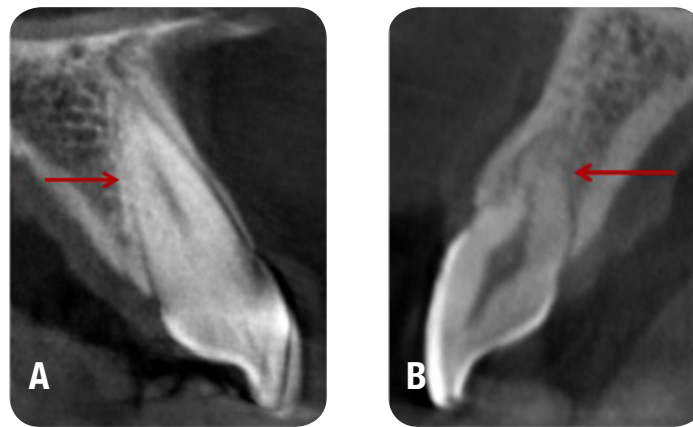


Figura 2

Determinación de la continuidad del espacio del ligamento periodontal y superficie afectada. A. CBCT 10, no se observa continuidad del espacio del ligamento periodontal. B. CBCT 32, se observa socavado en la superficie palatina y vestibular.

TABLA 1												
Promedio de las dimensiones radiculares y porcentajes de distribución de la muestra.												
Muestra Total			Enanismo			Enanismo Y Reabsorción			Reabsorción			
Min	Máx	p	Min	Máx	p	Min	Máx	p	Min	Máx	p	
N=88			N=6			N=12			N=70			
100%			6.81%			13.63%			79.5%			
5.58	16.8	11.9	7.1	10.9	9.47	5.58	12.8	9.64	6.52	16.8	12.3	

Tabla 2				
Porcentajes para la continuidad del espacio del ligamento periodontal y la integridad en la densidad de la lámina dura				
Variable	Muestra Total	Enanismo	Enanismo Reabsorción	
			No presenta (%)	
Continuidad ELP	85.2	66.7	91.6	85.7
Integridad LD	92	66.7	91.6	94.28

Continuidad del espacio /integridad de la lámina dura (p=0.00)

nuidad del ligamento periodontal (p= 0.512) ni entre la continuidad del ligamento periodontal y la superficie afectada (p=0.525). No se encontró relación estadísticamente significativa entre el diagnóstico de la patología y la continuidad del espacio del ligamento periodontal (p=0.734), de igual forma, los resultados no evidencian relación entre diagnóstico y superficie dental afectada (p=0.973), y entre el diagnóstico y la integridad de la lámina dura (p=0.140).

DISCUSIÓN

Silva *et al.*, en 2010, consideran una raíz corta cuando la longitud de la raíz en relación con la longitud de la corona es ≤ 1 ,⁴ Cohen en 2002, por otra parte indica

que las raíces con longitudes inferiores a 12.5mm son consideradas raíces cortas,²¹ sin embargo, los resultados del presente estudio respecto a la longitud radicular en los dientes incisivos centrales superiores muestra que la longitud mínima registrada fue de 5.58mm, la máxima de 16.8mm con un promedio de 11.9 mm, con lo cual fueron analizados como raíces cortas ya sea por reabsorción radicular o por enanismo.

Los resultados de este estudio muestran que el diagnóstico de raíces con reabsorción (79,5%) es mucho más frecuente que el de enanismo radicular (20,5%), lo que coincide con lo reportado por Sanjay en 2009,²¹ Patel en 2009²² y Jönsson en 2007.²³

En el estudio de la suma de los dientes que presentaron reabsorción radicular como lesión única (79.5%), más los dientes que presentaron las dos patologías (13.6%), se estableció que la totalidad de incisivos centrales superiores afectados por reabsorción radicular fue de n=82, lo que corresponde a un 93.1%, lo que coincide con los resultados arrojados por Goldin en 1989 quien reportó una frecuencia de aparición de reabsorción radicular del 90% en dientes no tratados y Jara *et al.*, en 2013 quienes reportaron una frecuencia de reabsorción radicular del 89% en dientes no tratados.^{24,38}

Además de las raíces que fueron diagnosticadas como enanas, la gran mayoría (66,6%) presentaron reabsorción radicular coincidiendo con lo reportado por Apajalahti, 1999¹³, quien indica que es frecuente encontrar un aumento de la tendencia a la reabsorción de la raíz en raíces cortas.

El ligamento periodontal es un tejido conectivo altamente especializado de alrededor de 0.2mm de ancho situado entre los dientes y el hueso alveolar,^{25,26} los resultados del estudio permiten observar que el 85,2% de las raíces no presentaron continuidad en el espacio del ligamento periodontal, siendo superior en raíces reabsorbidas (85.7%), que en las enanas (66.7%), sin embargo la mayor pérdida en la continuidad del espacio del ligamento periodontal se observó en raíces enanas con reabsorción (91.6%), tal como lo indican autores como Varela-Centelles, 2002,²⁸ Lermen, 2010,²⁹ Kumar, 2011,³⁰ el ligamento periodontal puede verse afectado, llegando incluso a la necrosis

por diversos factores como movimientos extensos, la intrusión de raíces, la predisposición genética a la hiperinflamación, enfermedad sistémica, el sexo, y los medicamentos, entre otros, al verse interrumpida la continuidad del ligamento periodontal, se ven afectadas funciones vitales de la raíz como son la capacidad de sostén del diente dentro de la encía, pérdida de sensibilidad y la remodelación celular.^{25,31}

Los dientes más afectados de acuerdo a su severidad son los laterales superiores, como lo indica Sameshima y Sinclair, 2004.³¹ La reabsorción radicular externa es una condición asociada con un proceso fisiológico o patológico, lo que resulta en la pérdida de tejidos mineralizados como la dentina, el cemento y el hueso alveolar y es visto como una complicación después de un trauma dental, en el estudio se encontró que el 92% de las raíces estudiadas no presentaron integridad en la densidad de la lámina dura, especialmente las raíces que presentaron reabsorción radicular, sin embargo no es una alteración que ocurra de forma constante sobre todas las superficies de la raíz, de hecho es usual que se observe en distintas e incluso varias de estas superficies a la vez.^{32,33}

Los resultados del estudio muestran que en las raíces diagnosticadas como reabsorbidas, el ápice resulta ser la superficie radicular con mayor presencia de reabsorción, seguida de la cara palatina, por el contrario en las raíces enanas que presentaron reabsorción no se encontró presencia de reabsorción en el ápice, por otra parte, lo que coincide con lo reportado por Dudic, 2008,³⁴ quien indica que la reabsorción radicular

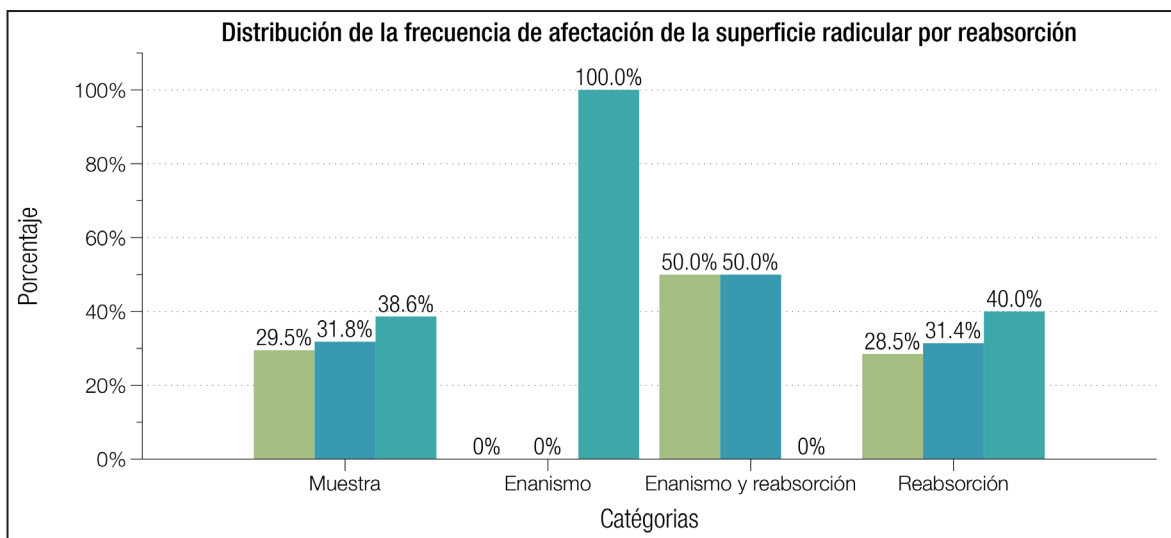


Figura 3
Distribución de la frecuencia de afectación de la superficie radicular por reabsorción.

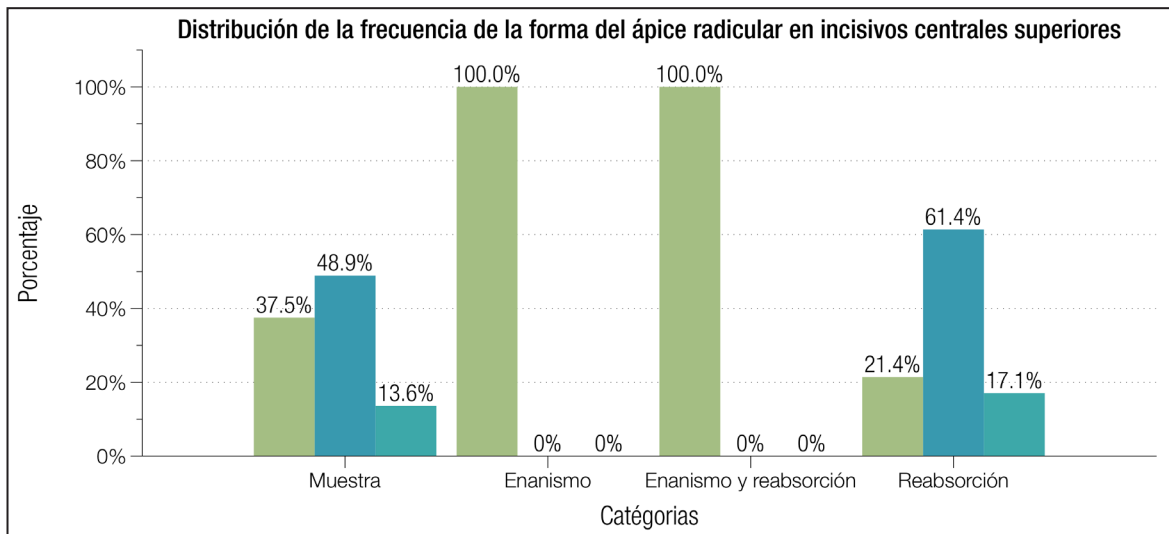


Figura 4

Distribución de la frecuencia de la forma del ápice radicular en incisivos centrales superiores

apical es frecuente variando entre 22% a 100%, los resultados del estudio muestran una frecuencia de 38.5% de lesiones en el ápice para las raíces reabsorbidas, a 100% en las raíces enanas, muy por debajo a lo reportado por Laux en 2000⁹ quién indica un 80% de reabsorción con distinto grado de severidad en el ápice radicular. Es así que la reabsorción radicular a menudo no da como resultado la reducción simétrica de la longitud de la misma, como ha sido asumida por distintos autores, según lo indica Laux en 2000.²⁶ La variación en la forma del ápice obtenida en el estudio para raíces enanas fue de forma redondeada, consistente con lo reportado por Silva en 2010, para los dientes con enanismo, ya que en la anatomía radicular normal se observan ápices de forma cónica, esto nos indica que tanto la RRE como el Enanismo afectan el ápice radicular.⁴

Sherrad en 2010, confirma la exactitud y confiabilidad de las medidas de longitud dental y radicular con el uso del CBCT, ya que las radiografías periapicales pueden presentar variaciones en la toma, en la orientación de la película o alteraciones de la proyección, además, solo permiten ver las estructuras en dos dimensiones que se sobreponen,¹⁹ de ahí la importancia para nuestro estudio del CBCT en la detección de lesiones de aparición temprana en dientes no tratados, se encontró que la alteración más frecuente en la forma del ápice fue el socavado tanto para la muestra total como para las raíces con reabsorción, en los dientes con enanismo y enanismo con reabsorción el 100% presentaron un ápice redondeado, siendo consistente con lo reportado por Apajalahti en 2004⁵ y Silva en 2010.⁴

Lesiones como la reabsorción radicular implican que las fibras del ligamento periodontal se vean reducidas hasta llegar a la socavación de la superficie reabsorbida según lo indicado por George *et al.*, en 2009,³⁵ lo que coincide con los hallazgos de la presente investigación, pues se encontró relación estadísticamente significativa entre la continuidad del espacio del ligamento periodontal y la integridad de la lámina dura ($p=0.00$) en la muestra total; este valor para las raíces enanas y las reabsorbidas fue altamente significativo ($p=0.014$), y ($p=0.00$) respectivamente, por el contrario no se encontró relación estadística entre la continuidad del ligamento periodontal y las superficies afectadas ($p=0.512$), ni entre la longitud radicular y la continuidad del ligamento periodontal ($p=0.512$).

La evaluación de la reabsorción radicular y cambios en la morfología de la superficie de la raíz normalmente requiere información tridimensional (3D), siendo útil para nuestro estudio ya que las frecuencias en que se afectan las superficies radiculares con los procesos de reabsorción radicular externa fueron mayores para la superficie palatina, superficie que es imposible de observar en radiografía periapical convencional. Varios autores han sugerido el uso de la tomografía computarizada, Albaker *et al.*, en 2010,³⁶ Durack *et al.*,³⁷ por ejemplo, sostienen que el uso de tomografía computarizada de haz cónico es un medio eficaz para el diagnóstico de reabsorción radicular.

CONCLUSIONES

El diagnóstico de enanismo radicular y reabsorción radicular externa, resulta de la sumatoria de las características como la forma del ápice radicular, longitud

radicular, la continuidad del espacio del ligamento periodontal y la integridad de la lámina dura, que pueden ser apreciadas con gran exactitud gracias a la precisión diagnóstica del CBCT.

Para emitir el diagnóstico definitivo de enanismo radicular se debe tener en cuenta la disminución en la longitud radicular, continuidad del espacio del ligamento periodontal y morfología redondeada del ápice, la presencia de estas tres características es determinante para el diagnóstico preciso de esta patología. Es frecuente la presencia de procesos de reabsorción radicular externa en los dientes con enanismo radicular.

Las alteraciones en la continuidad del espacio del ligamento periodontal y la integridad en la densidad de la lámina dura, se encuentran estadísticamente relacionadas tanto en el proceso de reabsorción radicular como en el enanismo radicular.

Dada la frecuencia de superficies palatinas que resultaron tener un grado de afectación significativo, la tomografía se convierte en un instrumento esencial para diagnosticar tempranamente las lesiones de reabsorción radicular pues provee imágenes tridimensionales con detalle y que en imágenes bidimensionales va a ser camuflado por superposición de imágenes.

RECOMENDACIONES

El estudio presenta la limitación de contar con pocos referentes bibliográficos, para enanismo radicular, que permitan confrontar los resultados, por lo cual se recomienda realizar estudios complementarios de la presencia de enanismo radicular y reabsorción radicular externa en pacientes que inician tratamiento ortodóntico, así como también en aquellos en etapa de post tratamiento asistentes a las clínicas de postgrado de Ortodoncia del Colegio Odontológico - UNICOC.

Se considera pertinente la realización de estudios en los que se analicen factores etiológicos de pacientes que presentan enanismo radicular o reabsorción radicular externa antes de iniciar el tratamiento de ortodoncia. Es importante para disminuir el sesgo en la recolección de los datos, que los observadores realicen las pruebas de estandarización de manera inter e intra observador.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Hu C, Simmer J. Developmental biology and genetics of dental malformations. *Orthod Craniofacial Res* 2007; 10:45-52.

2. Jayawardena C, Abesurdara A, Nanayatkara D y Chadrakeka S. Age-related changes in crown and root length in Sri Lanka Sinhalese. *J Oral Sci* 2009; 51(4): 587-59.
3. Apajalahti, A, Sorsa, T y Ingman, T. Matrix metalloproteinase -2, -8, -9, and -13 in gingival crevicular fluid of short root anomaly patients. *European Journal of Orthodontics* 2003; 25:365-369.
4. Silva L, Generoso R, Costa M y Pazzini A. Short-root anomaly in an orthodontic patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 138:346-8.
5. Apajalahti S. Short root anomaly SRA prevalence and phenotypic features in families. With emphasis on matrix metalloproteinases in gingival crevicular fluid of SRA and orthodontic patients. (Disertación Académica). Helsinki: Universidad de Helsinki; 2004.
6. Albaker B, Wong R. Diagnosis and management of root resorption by erupting canines using cone-beam computed tomography and fixed palatal appliance: a case report. *Journal of Medical Case Reports*. 2010;4(399):1-5.
7. Brezniak N, Wasserstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption part I: The basic science aspects. *Angle Orthod*. 2002;72:175-179.
8. Brezniak N, Wasserstein A. Root Resorption after orthodontic treatment: part I:Literature review. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1993;103:62-66.
9. Laux M, Abbott PV, Pajarola G, Nair PNR. Apical inflammatory root resorption: a correlative radiographic and histological assessment. *International Endodontic Journal*. 2000; 33:483-493.
10. Darendeliler, A, *et al*. Root resorption and its association with alterations in physical properties, mineral contents and resorption craters in human premolars following application of light and heavy controlled orthodontic forces. *Orthod Craniofacial Res* 2004; 7:79-97.
11. Rosales A. Reabsorción radicular externa. *Revista Mexicana de Odontología Clínica* 2009, [con acceso el 22 de marzo de 2013]; volumen (3):20-24. disponible desde internet en:http://www.intramed.net/sitios/mexico/revista_odonto/vol3_pdf_tapas/Vol_3_3_6.pdf.
12. Fuss Z, Tsesis I, Lin S. Root resorption-diagnosis, classification and treatment choices based on stimulation factors. *Dent Traumatol* 2003; 19: 175-182.
13. Beertsen W, Holmbeck K, Niehof A, Bianco P, Chrysovergis K, Birkedal-Hansen H, Everts V. On the role of MT1-MMP, a matrix metalloproteinase essential to collagen remodeling, in murine molar eruption and root growth. *Eur J Oral Sci* 2002; 110: 445-451.
14. Stacy N, Ponder, A Erika Benavides, Sunil Kapila, c and Nan E. Hatchd. Quantification of external root resorption by low- vs. high-resolution cone-beam computed tomography and periapical radiography: A volumetric and linear analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 143:77-91.
15. Abuabara A. Biomechanical aspects of external root resorption in orthodontic therapy. *Med Oral Patol Cir Bucal* 2007; 12(8): E610-3.
16. Kodich V. Orthodontic and Non orthodontic Root Resorption: Their Impact on Clinical Dental Practice. *Journal of Dental Education* 2008; 8: 895-902.
17. Lopatiene K, Dumbravaite A. Risk factors of root resorption after orthodontic treatment. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal* 2008; 103. 89-95
18. Estrela, C *et al.*, 2009. Method to Evaluate Inflammatory Root Resorption by Using Cone Beam Computed Tomography. CT Method to Detect Root Resorption. *JOE* 2009;

- 35(11): 1491-1497.
19. Sherrard J, Rossouw P, Benson B, Carrillo R, Buschange P. Accuracy and reliability of tooth and root lengths measured on cone-beam computed tomographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137:100-8.
 20. Naoto S, y, Keiji M. The Mechanisms Controlling Root Morphogenesis in Mammalian Molars. *Human Diseases Associated with Abnormal Tooth Roots*. *J. Oral Biosci* 2009; 5(14):199-204. Cohen S, Burns R. *Vías de la pulpa*. 8va ed. Barcelona. Editorial Mosby; 2002.
 21. Van K, Aartman I, Kuitert R y Zentner A. Assessment of dental anomalies on panoramic radiographs: inter- and intraexaminer agreement. *European Journal of Orthodontics* 2011; 33: 250–255.
 22. Sanjay,C; Chaya M. David, G. Savitha, J. Rema, B. K. Ramnarayan. Conventional and digital radiographic methods in the detection of simulated external root resorptions: A comparative study. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*. 2009; 21(2):67- 71.
 23. Goldin B. Labial root torque: effect on the maxilla and incisor root apex. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1989; 95: 208-219
 24. Giannopoulou C, Dudic A, Montet X, Kiliaridis S, Mombelli A. Periodontal parameters and cervical root resorption during orthodontic tooth movement. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 501–506.
 25. Patel S, Dawood A, Wilson R, Horner K, Mannocci F. The detection and management of root resorption lesions using intraoral radiography and cone beam computed tomography – an in vivo investigation. *International Endodontic Journal*. 2009. 42; 831–838.
 26. Jönsson, A; Malmgren, O y Levander, E. Long-term follow-up of tooth mobility in maxillary incisors with orthodontically induced apical root resorption. *European Journal of Orthodontics* 2007; 29:482-487.
 27. Varela-Centelles P, Romero MA, Suárez JM, Aguado A. Reabsorción Radicular Interna. *Reabsorción Radicular Externa*. *Semergen* 2002; 28 (11): 641-2.
 28. Lermen C, Liedke G, Silveira H, Silveira HL, Mazzola A, Figueiredo J. Comparison between two tomographic sections in the diagnosis of external root resorption. *J Appl Oral Sci* 2010; 18 (3): 303-7.
 29. Vandana Kumar, A Lauren Gossett, B Ashley Blattner, B Laura R. Iwasaki, C Karen Williams, D and Jeffrey C. Nickel. Comparison between cone-beam computed tomography and intraoral digital radiography for assessment of tooth root lesions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139:e533-e541.
 30. Sameshima, G y Sinclair, P. Characteristics of patients with severe root resorption. *Orthod Craniofacial* 2004; 7:108-114.
 31. Hartsfield JK, Everett ET, Al-Qawasmi RA. Genetic Factors in External Apical Root Resorption and Orthodontic Treatment. *Crit Rev Oral Biol Med* 2004; 15:115-122.
 32. Ruo-ping J, McDonald J, Min-kui F. Root resorption before and after orthodontic treatment: a clinical study of contributory factors. *European Journal of Orthodontics* 2010; 32 (2010):693-697.
 33. Dudic A, Giannopoulou C, Martinez M, Montet X, Kiliaridis S. Diagnostic accuracy of digitized periapical radiographs validated against micro-computed tomography scanning in evaluating orthodontically induced apical root resorption. *Eur J Oral Sci* 2008; 116: 467–472.
 34. George A, Evans C. Detection of root resorption using dentin and bone markers. *Orthod Craniofac Res* 2009; 12(3):229–235.
 35. Albaker, B. Wong, R. Diagnosis and management of root resorption by erupting canines using cone-beam computed tomography and fixed palatal appliance: a case report. *Journal of Medical Case Reports*. 2010. 4:399.
 36. Durack C, Patel S, Davies J, Wilson R, Mannocci F. Diagnostic accuracy of small volume cone beam computed tomography and intraoral periapical radiography for the detection of simulated external inflammatory root resorption. *International Endodontic Journal* 2011; 44:136-147.
 37. Jara L *et al*. Frecuencia de Reabsorción Radicular Externa en Incisivos Superiores de pacientes sin tratamiento de ortodoncia previo que asistieron a las clínicas de UNICOC durante 2012 (tesis de postgrado). Bogotá: Institución Universitaria Colegios de Colombia; 2013.