

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y
ORTOPEDIA MAXILAR



**“MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO IMAGENOLÓGICO PARA
EVALUAR LA REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA EN
ORTODONCIA”**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA
MAXILAR**

Presentado por:

C.D. ESBERTHY MARIELLA ALFEREZ VICENTE

TACNA-PERU

2019

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO IMAGENOLÓGICO PARA EVALUAR LA REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA EN ORTODONCIA. ARTÍCULO DE REVISIÓN

Esberthy Alferez Vicente, Manuel Adriazola Pando, Carlos Liñan Durán

RESUMEN

La reabsorción radicular externa es un efecto indeseable, resultante del movimiento dental ortodóntico, con pérdida irreversible de la estructura dentaria. De naturaleza compleja y multifactorial, donde diversos factores influyen en ella. Un diagnóstico presuntivo podría ser útil para su prevención, avance o pérdida de la pieza dentaria. En la práctica clínica utilizamos procedimientos radiográficos de rutina tales como las radiografías periapicales o panorámicas. Sin embargo, presentan ciertas limitaciones como la superposición de imágenes, errores de proyección e imágenes borrosas, eso es debido a la toma de imágenes bidimensionales de una estructura tridimensional. Considerándolas inadecuadas en la evaluación y detección de pequeñas zonas de reabsorción radicular.

En la actualidad encontramos en nuestro medio la tomografía computarizada Cone Beam que brinda ventajas sobre las imágenes tradicionales, siendo además una herramienta fiable, de evaluación exacta y precisa de los cambios a nivel del tercio apical de la raíz. El propósito de esta revisión es recopilar evidencia científica relacionada con los métodos de diagnóstico más utilizados en la evaluación de imágenes para optimizar el plan y pronóstico del tratamiento de Ortodoncia.

PALABRAS CLAVES: Reabsorción Radicular Externa, Diagnóstico Imagenológico, Tomografía Computarizada Cone Beam

SUMMARY

External root resorption is an undesirable effect, resulting from orthodontic dental movement, with irreversible loss of tooth structure. From complex and multifactorial nature, where various factors influence it. A presumptive diagnosis could be useful for its prevention, advancement or loss of the tooth. In clinical practice we use routine radiographic procedures such as periapical or panoramic radiographs. However, they present certain limitations such as the superposition of images, projection errors and blurry images, that are due to the taking of two-dimensional images of a three-dimensional structure. Considering them inadequate for evaluation and detection of small areas of root resorption.

Currently, we have Cone Beam computed tomography that offers advantages over traditional images. It is also a reliable tool for accurate and precise evaluation of changes at the level of the apical third of the root. The purpose of this review is to gather scientific evidence related to the diagnostic methods most used in the evaluation of images to optimize the plan and prognosis of orthodontic treatment.

KEYWORDS: External root resorption, Diagnostic Imaging, Cone-Beam Computed Tomography.

INTRODUCCION

La Reabsorción Radicular Externa puede ser definida como un proceso biológico multifactorial en el cual se producen cambios fisiológicos y patológicos a nivel del tejido dentario. Iniciando por la degradación de la capa protectora llamada pre-cemento, seguida del cemento, la dentina y el hueso alveolar, haciéndola susceptible, lo cual podría explicar su rápido avance.¹

El tiempo, la dirección, la técnica y la magnitud de fuerzas aplicadas en el movimiento ortodóntico son algunos de los factores de riesgo en la reabsorción radicular.² Para su respectiva evaluación utilizamos diferentes exámenes imagenológicos bidimensionales de rutina como son las periapicales y panorámicas, sin embargo, éstas tienen ciertas limitaciones, como la superposición de imágenes, errores de proyección e imágenes borrosas.³

Posteriormente se introdujo la tomografía computarizada Cone Beam, una modalidad de diagnóstico tridimensional capaz de obtener imágenes sin distorsión y reproducibles con alta sensibilidad y especificidad de estructuras dentales complejas y maxilofaciales.⁴

El propósito del estudio es conocer los diferentes Métodos de Diagnóstico Imagenológico para evaluar la reabsorción radicular externa en Ortodoncia.

La Reabsorción Radicular Externa (RRE) es un efecto indeseable y frecuente en el tratamiento de Ortodoncia, que conduce a la pérdida definitiva de la estructura dentaria, variando su severidad desde leve a severo. Definida como una degradación fisiológica y patológica de los tejidos mineralizados, involucrando dentina, cemento y hueso alveolar adyacente, producto de toda esta actividad celular osteoclástica. Un

diagnóstico presuntivo sería útil como método de prevención y pérdida de la pieza dentaria.¹

De etiología compleja y multifactorial, donde diversos factores de riesgo están relacionados de entre sí de manera mecánica y biológica. En relación con los factores mecánicos tenemos la magnitud, dirección y duración de la fuerza ortodóntica. Con respecto a los factores biológicos encontramos, antecedente de una lesión traumática, presencia de lesiones periapicales, morfología de la raíz, antecedente de una reabsorción radicular, susceptibilidad y predisposición genética.⁵

Mediante el uso de escalas de medición, la RRE se suele clasificar, desde leve a severo, en la mayoría de los pacientes de Ortodoncia. Siendo la más perjudicial la RRE severa, diagnosticada como la pérdida mayor o igual a 4mm, o de un tercio de la longitud de la raíz original, mostrándose en 1% a 5% de los dientes.⁶

Todo paciente sometido al tratamiento de Ortodoncia es más vulnerable a tener un grave acortamiento apical de la raíz. Por lo tanto, muchos cirujanos dentistas generales y de otras especialidades sostienen que la RRE es evitable y creen que el Ortodoncista es responsable durante el tratamiento de Ortodoncia. Es fundamental identificar los diversos factores de riesgo contribuyentes a la RRE en el tratamiento de Ortodoncia, por ende minimizarían los efectos perjudiciales y la RRE.⁶

En el estudio de Henrik et. al.,⁷ cerca de un 7% de los pacientes examinados tienen un diente o más, con acortamiento de raíz superior a 4 mm, siendo los incisivos superiores más propensos que otros dientes de la arcada. (Figura 1 y 2) Además un 15% de reabsorción radicular puede ser

encontrado en las superficies de las raíces palatinas, siendo evaluadas con precisión en imágenes tomográficas.

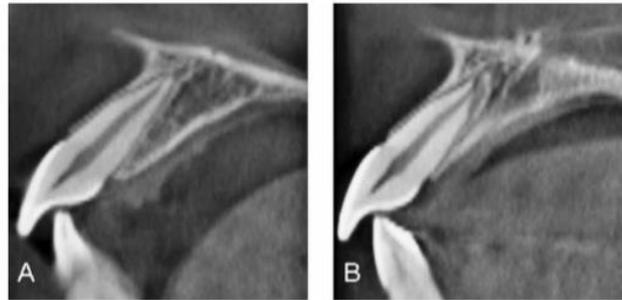


Figura 1. Imagen inicial de un incisivo central superior (A), y final con reabsorción de la superficie palatina (B) ⁷

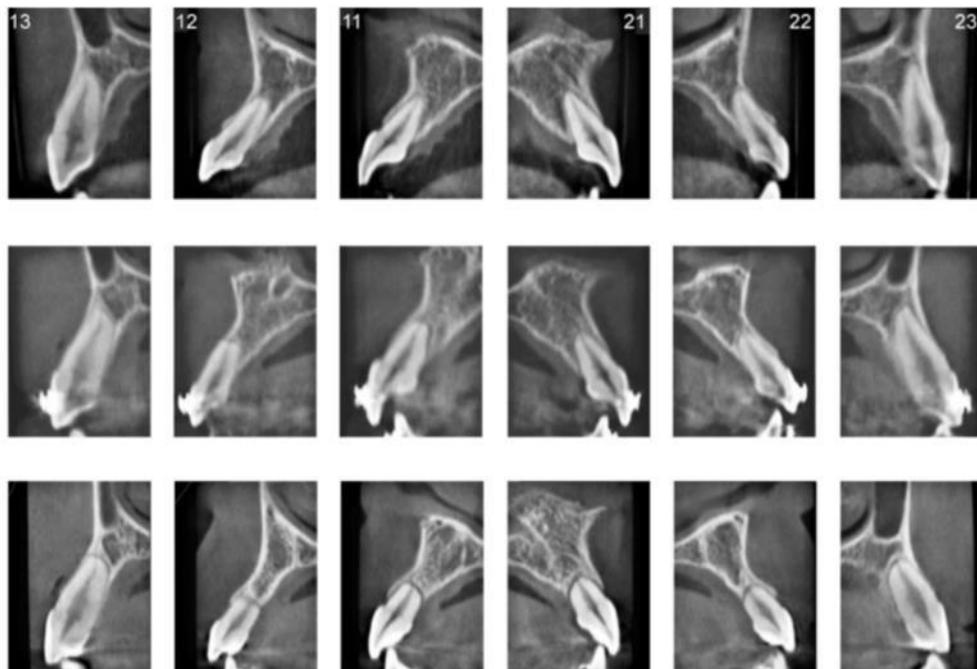


Figura 2. Un caso con reabsorción radicular severa durante el tratamiento (inicio, a los 6 meses y final) ⁷

Con un diagnóstico preciso e intervención temprana de la RRE son fundamentales para el Ortodoncista porque podrían reducir al mínimo

algunos de los efectos adversos. Pero por desgracia, la RRE es difícil de detectar por falta de síntomas patognómicos y solo son identificados con exámenes de rutina.¹

El diagnóstico clínico se basa en procedimientos radiográficos bidimensionales tales como radiografías periapicales o panorámicas. Estos métodos están limitados porque producen imágenes bidimensionales de una estructura tridimensional, lo cual lleva a la superposición de imágenes. Esta limitación pondría en riesgo el diagnóstico, el valor cuantitativo de la RRE y sobreestimando la extensión de la lesión radicular.⁸

Existen muchos estudios en donde cada autor ha desarrollado una evaluación diagnóstica y características anatómicas de la RRE, así como investigaciones que han elaborado una comparación entre imágenes bidimensionales y tridimensionales.

Métodos de Evaluación con Imágenes Bidimensionales

Radiografía Panorámica

La Radiografía Panorámica es un examen radiográfico bidimensional en donde solamente visualizamos la parte inferior del rostro, incluyendo ambas articulaciones temporomandibulares. Sin embargo, presenta ciertas limitaciones, tales como la superposición de imágenes, distorsión e imágenes borrosas por los errores de proyección. Siendo inadecuada para la detección, clasificación y dimensiones de las lesiones de reabsorción.³

Siendo incluida como herramienta de diagnóstico en los planes de tratamiento de Ortodoncia. Podemos decir que las radiografías panorámicas sobreestiman la RRE en un 20 % en comparación con las radiografías periapicales, pero a la vez pueden subestimar la RRE en comparación con la tomografía computarizada Cone Beam. Por lo tanto, una investigación adecuada debe proporcionar datos precisos sobre la frecuencia y ubicación de la RRE.²

Radiografía Periapical

La radiografía periapical ha sido la herramienta de diagnóstico más frecuente para la detección de la RRE en las últimas décadas, pero éste podría tener un valor altamente inexacto.¹ Debido a que producen imágenes bidimensionales de una estructura tridimensional, lo cual lleva a la superposición de imágenes. Esta limitación puede poner en peligro el diagnóstico de la RRE ya que imágenes radiográficas podrían subestimar la extensión de la lesión producto de la reabsorción apical.⁸

Toda RRE se produce tridimensionalmente y su evaluación radiográfica bidimensional no es exacta, dando valores de extensión cuestionables. Por lo tanto, la RRE debe evaluarse mediante un método radiográfico que permita su diferenciación en cada superficie de la raíz, ya que estas superficies podrían verse afectadas de diferentes maneras.⁸

Método de Evaluación con Imágenes Tridimensionales

La Tomografía Computarizada Cone Beam (TCCB) se introdujo en la Odontología a fines de 1990, siendo en la actualidad ampliamente utilizada. Por su alta resolución espacial, accesibilidad y dosis de radiación

relativamente bajas, llevaron rápidamente su aceptación. Sin embargo, las dosis de radiación varían entre las máquinas por varias razones como, por ejemplo, el tamaño del volumen expuesto y parámetros de exposición utilizados.⁷

Como modalidad de examen, debe ser utilizada con cuidado, la dosis de TCCB es de cinco a seis veces mayor que una Radiografía Panorámica y es menor de siete a ocho veces que una Tomografía Computarizada Multicorte.²

En Ortodoncia, la TCCB se ha aplicado a los dientes impactados, la evaluación de volumen óseo, a pacientes con hendidura y por último a la reabsorción de la raíz. Según Ren H. et al.,⁹ mencionan en su estudio que todos los dientes investigados mostraron algún grado de acortamiento de la raíz y la técnica con TCCB puede proporcionar una información válida y precisa para detectar la RRE y además debe de ser utilizada con precaución para evitar la exposición de radiación adicional. (Figura 3)

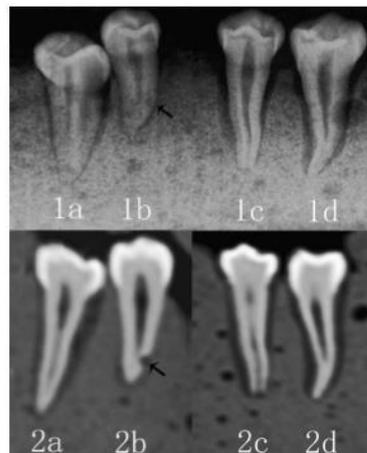


Figura 3. Corte seccional donde muestran la presencia de simulación de RRE visualizada por dos métodos de imagen. Con la radiografía periapical: moderada (1a), leve (1b), severa (1c), no (1d) y con la TCCB: moderada (2a), leve (2b), grave (2c), no (2d)⁹

De técnica eficiente y calidad en la obtención de datos, es necesario mencionar la dosimetría, en donde se ha demostrado dosis relativamente más bajas en una TCCB que en una Tomografía Computarizada Convencional, aunque varían entre las unidades de TCCB y parámetros utilizados.¹⁰

La capacidad de la TCCB para obtener imágenes reproducibles y sin distorsión de raíces, brinda excelentes posibilidades para estudiar la RRE. Por su alta resolución, baja dosis de radiación y accesibilidad relativa de esta técnica, ha ganado una amplia aceptación en Odontología y Ortodoncia. Sin embargo, el alto costo y dosis de radiación han impedido que la TCCB se convierta en una herramienta estándar en imágenes dentales y por ende en estudios de RRE, a pesar de sus valiosas capacidades.¹⁰

Comparación entre Métodos en Imágenes Bidimensionales vs. Tridimensionales

El diagnóstico de la RRE se realiza radiográficamente en la mayoría de los casos, ya que la mayoría de los síntomas clínicos producidos están ausentes y el movimiento dental se observa sólo en casos graves a lo largo del tiempo. Por lo general, los métodos radiográficos bidimensionales, como las radiografías periapicales y panorámicas, son tomadas antes, durante y después del tratamiento de Ortodoncia para monitorizar la RRE.⁴

Según Samandara A. et al.,⁴ menciona que la mayor cantidad de reabsorción radicular en diferentes regiones de la boca se encuentra en el maxilar anterior (0,82 mm), seguido de la mandíbula anterior (0,60 mm), mandíbula posterior (0,28 mm) y por último el maxilar posterior (0,22 mm). Si bien se encontraron la mayor cantidad de reabsorción radicular en el

maxilar anterior, a través de datos proporcionados por una TCCB, es algo que uno no se encontraría en estudios realizados con Radiografías Periapicales. Esta diferencia se debería a errores de ampliación y distorsión debido a la angulación de la raíz y errores comunes en una técnica de imagen bidimensional.

La TCCB se muestra como una modalidad de diagnóstico tridimensional capaz de obtener imágenes de estructuras del complejo maxilofacial, adaptándose rápidamente en la Odontología y en sus diferentes ramas. Esto se podría explicar por su reducida dosis en comparación con la Tomografía Computarizada Convencional.⁴

Por otro lado, existe una variación considerable en la dosis de radiación de una TCCB, de acuerdo con el protocolo de exposición, puede haber una diferencia hasta de 15 veces entre un protocolo de dosis baja y uno de dosis alta, ambos con el mismo campo de visión. El valor diagnóstico de la TCCB en la RRE, reside en su capacidad de obtener imágenes de raíces sin distorsión y reproducibles con alta sensibilidad y especificidad. Además de permitir la cuantificación precisa de mediciones lineales y volumétricas de la RRE.⁴

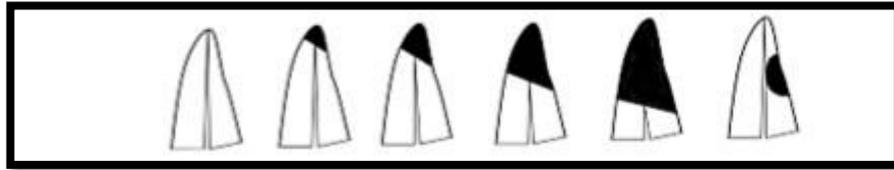
Cuando se compararon las radiografías periapicales con las imágenes de una TCCB, las longitudes de las raíces se subestimaron en un promedio de 2,6 mm en comparación con un 0,3 mm de las imágenes de TCCB. En otra prueba de precisión entre la TCCB y radiografías periapicales, en la detección de pequeñas reabsorciones radiculares, la TCCB mostró una escasa precisión en la detección de reabsorciones simuladas menores de 0,8 mm de diámetro y excelentes cuando eran lesiones mayores de 1,4 mm de diámetro. Por otro lado, las radiografías periapicales demostraron poca precisión para todos los diferentes tamaños simulados de reabsorción y las

radiografías panorámicas no deben ser consideradas como una herramienta de diagnóstico para medir la RRE.³

En 1982, Malmgren creó un índice de evaluación cualitativo de la reabsorción radicular clasificándola como reabsorción menor, grave y extrema. Actualmente, para la clasificación de la reabsorción de la raíz se utiliza el mismo índice, pero modificado, donde habrá seis puntuaciones (Figura 4), evaluando desde un ápice intacto hasta una resorción lateral de raíz.³

Según Campos MJ et al.,⁸ demuestran que la RRE no solo se produce a nivel apical sino abarca las superficies radiculares y que la mayoría de los incisivos evaluados, mostraron un 39% en la superficie vestibular, un 28% la superficie lingual, o en ambas superficies con un 25,7%. Esto nos indica que las superficies vestibular y linguales se ven afectados en diferentes grados; algo que no puede ser visto en una radiografía periapical o panorámica.

En el estudio de Castro IO et al.,² evaluaron la RRE en todas las piezas dentarias excluyendo a las terceras molares con el uso de la TCCB, utilizando una medición lineal sagital para cada una de las piezas llegando a concluir, que es más frecuente encontrar la RRE en incisivos y raíz distal de primera molar superior y raíz distal de las primeras molar inferior, recalcando la eficacia de la TCCB de detectar los más mínimos grados de RRE.



Escala	1	2	3	4	5	6
Definición	Contorno radicular irregular	Menos que $\frac{1}{4}$ de raíz reabsorbida	$\frac{1}{4}$ de raíz reabsorbida	$\frac{1}{2}$ de raíz reabsorbida	$\frac{3}{4}$ de raíz reabsorbida	Reabsorción en el medio (orificio a mitad del diente)

Figura 4. Índice de Malmgren modificado ³

Aunque la TCCB proporciona una evaluación precisa en la RRE y no haya imágenes superpuestas, deben llevarse a cabo más estudios para justificar su uso en la planificación del tratamiento de Ortodoncia, teniendo en consideración los riesgos y beneficios.

CONCLUSION

Es considerada a la Tomografía Computarizada Cone Beam como medio fiable para detectar, evaluar e investigar la presencia de Reabsorción Radicular Externa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Yi J, Sun Y, Li Y, Li C, Li X, Zhao Z. Cone-beam computed tomography versus periapical radiograph for diagnosing external root resorption: A systematic review and meta-analysis. Angle Orthod. 2017; 87(2):328-37.

2. Castro IO, Alencar AHG, Valladares-Neto J, Estrela C. Apical root resorption due to orthodontic treatment detected by cone beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2013; 83(2):196-203.
3. Alamadi E, Alhazmi H, Hansen K, Lundgren T, Naoumova J. A comparative study of cone beam computed tomography and conventional radiography in diagnosing the extent of root resorptions. *Prog Orthod.* 2017; 18(1):37.
4. Samandara A, Papageorgiou SN, Ioannidou-Marathiotou I, Kavvadia-Tsatala S, Papadopoulos MA. Evaluation of orthodontically induced external root resorption following orthodontic treatment using cone beam computed tomography (CBCT): A systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod.* 2018, 15: 1-13.
5. Castro I, Valladares-Neto J, Estrela C. Contribution of cone beam computed tomography to the detection of apical root resorption after orthodontic treatment in root-filled and vital teeth. *Angle Orthod.* 2015, 85(5): 771-76.
6. Weltman B, Vig KWL, Field HW, Shanker S, Kaizer EE. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: A Systematic Review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 137(4):462-76.
7. Lund H, Gröndahl K, Hansen K, Gröndahl HG. Apical root resorption during orthodontic treatment. A prospective study using cone beam CT. *Angle Orthod.* 2012; 82(3):480-487.
8. Campos MJ, Silva KS, Gravina MA, Fraga MR, Vitral RW. Apical root resorption: The dark side of the root. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 143(4):492-8.

9. Ren H, Chen J, Deng F, Zheng L, Liu Xi, Yanling D. Comparison of cone-beam computed tomography and periapical radiography for detecting simulated apical root resorption. *Angle Orthod.* 2013; 83(2):189-195.

10. Lund H, Gröndahl K, Gröndahl HG. Cone beam computed tomography for assessment of root length and marginal bone level during orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2010; 80(3):466-73.