

Características clínicas y radiográficas de reabsorciones radiculares externas

Agustina Buchi-Velazquez*^{ID}, Daniela Escobar-Torres^{ID}, Valentina Veloso^{ID}, Nicolás Ferraro

^aEscuela de Odontología, Facultad de Medicina Clínica Alemana Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile

RESUMEN

INTRODUCCIÓN La siguiente revisión bibliográfica se realizó con el propósito de reconocer las características clínicas y radiográficas que deben ser evaluadas para el diagnóstico de las reabsorciones radiculares externas incluyendo también sus tratamientos.

METODOLOGÍA Se llevó a cabo una búsqueda en las bases de datos MEDLINE/PubMed, Cochrane Library y Google Scholar bajo el término *external root resorption*, incluyendo estudios experimentales y revisiones bibliográficas desde 2010 a 2022 en español e inglés, incluyendo finalmente 17 artículos.

RESULTADOS Los resultados obtenidos señalaron que cada tipo de reabsorción radicular externa presenta características clínicas específicas que las diferencian. Estas diferencias son: para la reabsorción externa inflamatoria la vitalidad pulpar negativa; para la reabsorción externa de reemplazo la ausencia de movilidad y percusión metálica; para la reabsorción externa cervical una coloración rosada de la corona; la reabsorción externa superficial no presenta ningún tipo de sintomatología clínica y la reabsorción de colapso apical transitorio presenta un cambio de coloración transitorio.

CONCLUSIÓN Las reabsorciones radiculares externas requieren un diagnóstico preciso y temprano. Se debe realizar un examen clínico con énfasis en sondaje, coloración, movilidad y pruebas de vitalidad.

KEYWORDS Endodontics, external root resorption, narrative review

INTRODUCCIÓN

La reabsorción radicular externa consiste en una pérdida de cemento y dentina de las raíces dentarias que se inicia en el ligamento periodontal. Se describe como producida por múltiples factores que pueden afectar a la raíz dentaria, siendo difícil de detectar ya que la patología suele ser asintomática [1]. Puede ser considerado un proceso fisiológico en la dentición temporal, correspondiendo a una evolución normal de exfoliación de un diente primario y un proceso patológico en la dentición permanente, en el cual se altera la estructura dental regresivamente [1,2].

El diagnóstico se basa principalmente en métodos radiográficos, pero una historia clínica completa y un examen adecuado son esenciales para confirmar el diagnóstico. Dicho diagnóstico suele ser un desafío porque requiere técnicas radiográficas que permitan ver no solo el diente en cuestión, sino también las estructuras óseas adyacentes [2,3]. Además, la naturaleza

bidimensional de las radiografías convencionales muestra una imagen imprecisa al momento de ubicar el lugar, la extensión y/o el tipo de reabsorción [2]. Takeshita [3] indica que, entre todas las anomalías radiculares, la reabsorción radicular externa es la más difícil de detectar con métodos de imágenes en dos dimensiones. D'addazio [4] demostró que en las radiografías periapicales fue posible reconocer una reabsorción radicular externa en todos los casos; sin embargo, no se pudo identificar la ubicación exacta y ni el tipo de reabsorción.

Las reabsorciones radiculares externas suelen presentarse frente a estímulos como los movimientos ortodóncicos, los cuales activan vías moleculares específicas que producen una estimulación no fisiológica de odontoclastos. Los odontoclastos activados se adhieren a la matriz mineral, donde se fusionan con la membrana celular. En consecuencia, liberan iones de hidrógeno y enzimas proteolíticas generando un entorno ácido; y como resultado, ocurre la disolución de tejido duro calcificado [5]. Si además de esto existe una lesión o irritación en los tejidos dentarios, las células clásticas serán atraídas al área afectada de la superficie de la raíz, y la reabsorción ocurre como parte de la función de barrido normal de las células [6]. Existe una serie de factores que podrían causar una reabsorción radicular. Entre estos se consideran trauma dental, bacterias, tratamiento ortodóncico, enfermedad periodontal, blanqueamiento dental y virus; o bien, podría presentarse sin una causa reconocida, es decir idiopática. También se han asociado

* Autor de correspondencia abuchiv@udd.cl

Citación Buchi-Velazquez A, Escobar-Torres D, Veloso V, Ferraro N. Características clínicas y radiográficas de reabsorciones radiculares externas. *Medwave* 2024;24(3):e2780

DOI 0.5867/medwave.2024.03.2780

Fecha de envío Sep 22, 2023, **Fecha de aceptación** Feb 21, 2024,

Correspondencia a Av. Vicuña Mackenna Oriente 9630, La Florida, Santiago, Chile

IDEAS CLAVE

- El diagnóstico de las reabsorciones radiculares externas suele ser un desafío y dependerá de un examen clínico minucioso, y del uso correcto de técnicas de imagen.
- Se identificaron las principales características clínicas y radiográficas para el diagnóstico, así como los tratamientos actuales.
- Además, se encontraron nuevas perspectivas de diagnóstico con el uso de biomarcadores, las cuales requieren mayor investigación para poder ser utilizadas.

algunos factores sistémicos predisponentes, como por ejemplo problemas endocrinos y deficiencia de vitaminas y minerales [1]. La reabsorción radicular externa puede ocurrir de diferentes maneras, lo que ha llevado a diversas propuestas en su clasificación en la literatura. Entre todas las clasificaciones, la de Andreasen [7] es fundamental y la de más amplia propagación. Luego, Benítez *et al.* [8] clasificó las reabsorciones radiculares de acuerdo con su localización y etiología.

Sin embargo la más reciente, y la que se utiliza en la actualidad, fue descrita por Patel y Saberi [9]. En ella, los autores proponen considerar la ubicación y la patogénesis de la reabsorción, clasificándolas de la siguiente manera:

1. Reabsorción externa inflamatoria.
2. Reabsorción externa de reemplazo.
3. Reabsorción externa cervical.
4. Reabsorción externa superficial.
5. Reabsorción externa de colapso apical transitorio.

Un diagnóstico rápido y certero permitiría un adecuado manejo inicial, minimizando las secuelas de esta patología [10]. Mientras que el diagnóstico erróneo empeorará el pronóstico del diente [2]. Por otra parte, las radiografías no indican si la reabsorción de la raíz esta activa o inactiva. Teniendo en cuenta las limitaciones de la radiografía, se requieren métodos diagnósticos y pronósticos más sensibles, seguros y específicos para detectar esta patología en las primeras etapas [11].

Por la dificultad del diagnóstico de las reabsorciones radiculares externas, esta revisión tiene como propósito identificar estudios que describan las características clínicas, radiográficas y otros métodos de diagnóstico que deben considerarse para el correcto diagnóstico de esta patología. Con ello, se busca establecer lineamientos que faciliten su reconocimiento, otorgando herramientas para un tratamiento oportuno y un mejor pronóstico.

MÉTODOS

Se realizó una revisión narrativa [12,13]. Se incluyeron estudios en español e inglés, revisiones de la literatura, ensayos clínicos aleatorizados, estudios de caso control y cohorte realizados en dientes permanentes adultos del año 2010 al 2022. Se excluyeron estudios de reporte de casos, opinión de expertos, editoriales, estudios en dientes temporales o permanentes jóvenes y estudios en pacientes con enfermedades sistémicas. Se llevó a cabo una búsqueda en las bases

de datos MEDLINE/PubMed, Cochrane Library y Google Scholar, bajo el término *external root resorption*, realizada entre junio y julio del año 2022, en la cual se encontraron 257 artículos. Luego dos autores de manera individual, procedieron a leer los títulos y resúmenes de las publicaciones descartando los artículos irrelevantes para el estudio, quedando 65. De los artículos seleccionados, se leyeron los textos completos y se incluyeron por consenso 17. Para extraer la información de forma más ordenada, se realizó una división práctica realizada por dos autores en conjunto y revisada por los otros dos. La categorización se definió en; características clínicas, características radiográficas y tratamiento de las reabsorciones radiculares externas. Luego, se tabularon las características clínicas y radiográficas, así como el tratamiento de cada tipo de reabsorción, en tablas de Excel.

RESULTADOS

Se incluyeron finalmente 17 artículos en la revisión. Del total de artículos, cinco hacen referencia a las características clínicas, los cuales son descritos en la Tabla 1; ocho tratan sobre las características radiográficas descritos en la Tabla 2; y cuatro versan sobre los principales tratamientos de las reabsorciones radiculares externas, que se presentan en la Tabla 3.

Los resultados obtenidos se encuentran resumidos en la Tabla 4. Para la reabsorción externa inflamatoria según la evidencia recopilada se describen las siguientes características clínicas: decoloración de la corona; sensibilidad a la percusión o palpación; síntomas de una pulpitis o periodontitis apical; movilidad; defectos periodontales y vitalidad pulpar negativa [9,16,30]. Respecto a sus características radiográficas se describen como una zona radiolúcida en forma de un socavado en la zona periapical del diente, conducto radicular intacto al inicio y en etapas avanzadas se pueden observar zonas de reabsorción en el interior del canal [9,21]. En cuanto al manejo de esta reabsorción, la endodoncia es el tratamiento indicado para limitar el proceso y se recomienda medicación intracanal con hidróxido de calcio [21,28,30].

La reabsorción externa de reemplazo según la evidencia recolectada presenta las siguientes características clínicas: sonido de percusión metálica; ausencia de movilidad; corona sin alteraciones; preservando la vitalidad pulpar. En cuanto a sus características radiográficas se observa pérdida del espacio del ligamento periodontal y aposición ósea [24,27]. En estos casos se opta por el control periódico de la lesión. Sin embargo,

Tabla 1. Artículos incluidos en la revisión acerca de las características clínicas.

Autor y año	Tipo de estudio	Características clínicas de RRE	Conclusiones
Vieira G, 2014 [14]	Caso y control	Aumento en proteína DSPP y DSP	A la fecha del artículo aún no se han desarrollado kits de diagnóstico molecular para la detección de RRE a nivel clínico. Hasta el momento se requieren aún más métodos de investigación de proteínas de alta resolución que logren identificar nuevos marcadores moleculares. La MALDI-TOF es la técnica de elección para esta tarea.
Mavrido A, 2016 [15]	Estudio descriptivo	RREC: cambios en la coloración de la corona, sacos periodontales asociados al defecto, sangramiento al sondaje, tejido granulomatoso	La RCE es una condición dinámica y compleja que involucra tejidos periodontales y endodónticos. Utilizando análisis clínicos, histológicos, radiográficos y microscópicos de barrido, es posible una mejor comprensión de la evolución de la RCE. Sobre la base de los hallazgos experimentales, se propone un mecanismo de 3 etapas para el inicio y el crecimiento de RCE.
Patel S, 2018 [16]	Revisión narrativa	RREI: cambio de coloración en la corona, síntomas de periodontitis apical, signos vitales negativos. RRER: sonido metálico a la percusión, signos vitales positivos RREC: defecto periodontal, coloración rosada de la corona, signos vitales negativos o positivos RRES: apariencia clínica sana RAT: cambio de coloración transitoria, respuesta retardada a signos vitales	Se requiere un diagnóstico preciso para la toma de decisiones clínicas, planificación del tratamiento y ejecución del tratamiento. Una CBCT, está indicado para confirmar el diagnóstico y/o gestión de ayuda.
Mona M, 2021 [17]	Revisión narrativa	Aumento de DMP, DSPP y sus dominios funcionales (DPP y DSP), marcadores inflamatorios como TNF- α , IL-6 e IL1- β y MicroRNA-29.	El campo de los biomarcadores proteómicos es relativamente nuevo en el área de los trastornos dentales. Un enfoque de diagnóstico de este tipo tiene un excelente potencial al evitar procedimientos invasivos innecesarios. Tiene un uso prometedor y puede tener un impacto significativo en el sistema de atención médica.
Kapoor P, 2022 [18]	Revisión bibliográfica	Aumento de proteínas dentinarias, enzimas y metabolitos proteicos. Disminución en IL-1 α	Varios biomarcadores en biofluidos indican una reabsorción activa, mientras que la gravedad de la reabsorción fue asociada con DSP y GM-CSF en GCF, y algunas proteínas salivales. Sin embargo, un diseño de estudio robusto en el futuro es obligatorio.

RRE: reabsorción radicular externa. MALDI-TOF: electroforesis bidimensional seguida de espectrometría de masas. DMP: fosfoproteína ácida de la matriz de dentina. DSPP: sialofosfoproteína de dentina. DPP: fosfoproteína de dentina. TNF- α : factor de necrosis tumoral-alfa. IL-6: interleucina-6. IL-1 β : interleucina-1beta. IL-1 α : interleucina-1 alfa. RREI: reabsorción radicular externa inflamatoria . CBCT: tomografía computarizada de haz cónico (*Cone Beam Computed Tomography*). RREC: reabsorción radicular externa cervical. RRES: reabsorción radicular externa superficial. RCE: Reabsorción cervical externa. RRER: reabsorción radicular externa de reemplazo. RAT: reabsorción apical transitoria. GM-CSF: *Granulocyte Macrophage Colony Stimulating Factor*. GCF: *Gingival crevicular fluid*.

Fuente: elaborada por los autores.

cuando la intervención sea necesaria se puede optar por la exodoncia [29].

Para la reabsorción externa cervical, las características clínicas que podemos encontrar son: coloración rosada de la corona;

vitalidad pulpar normal o puede presentar sensibilidad a las pruebas de vitalidad y sondaje con una textura de “esponja” [31]. Radiográficamente esta reabsorción se puede observar como una zona radiolúcida a nivel cervical de la raíz [30]. Se

Tabla 2. Artículos incluidos en la revisión características radiográficas.

Autor y año	Tipo de estudio	Características radiográficas	Conclusiones
Llamas-Carrera J, 2012 [19]	Caso y control	RRES: Disminución apical de aproximadamente 2,5 milímetros.	No hubo diferencia significativa en la cantidad o severidad de la reabsorción radicular externa superficial durante el movimiento ortodóncico entre los incisivos con raíces obturadas y sus dientes con pulpas vitales.
Takeshita WM, 2015 [3]	Estudio retrospectivo	Distorsión apical Disminución de la longitud de la raíz Cambios volumétricos	El estudio demostró que el CBCT mostró los mejores resultados en el diagnóstico de RRE. El diagnóstico de RRE fue el menos exacto, siendo la radiografía panorámica inadecuada para su diagnóstico. La CBCT y la radiografía periapical convencional obtuvieron resultados similares para su evaluación.
Samandara A, 2019 [20]	Revisión sistemática	Cambios lineales y volumétricos de la raíz. Pérdida de hueso alveolar.	El CBCT parece ser una herramienta confiable para examinar una reabsorción radicular externa inducida por ortodoncia, durante o al final del tratamiento de ortodoncia. Aunque la RRE promedio medida con CBCT parece carecer de relevancia clínica, hay ciertos factores que pueden afectarla.
Marinescu I, 2019 [21]	Estudio de cohorte	Ápice radicular con forma de embudo; el hueso alveolar presenta una radio transparencia difusa que parecía ser la imagen de una apical difusa crónica periodontitis	La descripción de los aspectos radiológicos de los diferentes tipos de reabsorción radicular en la radiografía digital panorámica permite un diagnóstico más rápido. Aun así, el CBCT puede recomendarse en algunos casos para confirmar el diagnóstico.
Pustułka K, 2021 [22]	Estudio de cohorte	Pérdida de longitud radicular Cambios en la morfología radicular	La prevalencia de reabsorción radicular externa en dientes bajo fuerzas ortodóncicas ocurre principalmente en dientes anteriores, predominantemente incisivos.
Ferreira M, 2022 [23]	Estudio observacional de corte transversal	RREC: imagen hipodensa o hiperdensa, márgenes difusos, extensión desde la corona al tercio apical de la raíz	La prevalencia de reabsorción cervical fue de 1,35%, con mayor prevalencia en pacientes varones. Los incisivos centrales mandibulares y maxilares fueron los dientes más comúnmente afectados.
Dao V, 2023 [24]	Estudio observacional de corte transversal	RREC: lesión en el tercio coronal RREI: defecto radiolúcido a lo largo del tercio apical y medio de la superficie radicular con o sin compromiso radicular. Aplanamiento del ápice radicular. RRER: borramiento del espacio del ligamento periodontal y la lámina dura, con fusión localizada del diente con el hueso.	Este estudio demostró una alta tasa de reabsorción radicular y, en particular, una alta tasa de hallazgo radiográfico de reabsorción. Se recomienda la evaluación sistemática, el diagnóstico temprano y la intervención astuta para un pronóstico óptimo.
Baena de la Iglesia T, 2023 [25]	Revisión sistemática	Cráter en la raíz: cambios en volumen, área, pérdida mineral total o parcial.	La sensibilidad y especificidad más altas y más bajas de CBCT para el diagnóstico de reabsorción radicular externa son de 42 a 98% y de 49,3 a 96,3%. Las dosis efectivas mínima y máxima de CBCT dental para el diagnóstico de reabsorción radicular externa son de 34 μ Sv y 1073 μ Sv.

RRE: reabsorción radicular externa. μ Sv: microsievert. RREI: reabsorción radicular externa inflamatoria . CBCT: tomografía computerizada de haz cónico. RREC: reabsorción radicular externa cervical. RRER: reabsorción radicular externa de reemplazo.

Fuente: elaborada por los autores.

Tabla 3. Artículos incluidos en la revisión acerca de tratamiento.

Autor y año	Tipo de estudio	Tratamiento	Conclusiones
Kandalgaonkar S, 2013 [26]	Revisión narrativa	RREC, Remoción completa del tejido de reabsorción + agente quelante + restauración con vidrio ionómero, resina compuesta, MTA. Tratamiento endodóntico cuando la lesión se encuentra muy cercana a la pulpa	Las lesiones de tipo cervical contienen tejido fibrovascular con células clásticas reabsorbentes adyacentes a la superficie de la dentina. Las lesiones más avanzadas muestran características fibroóseas con depósito de calcificaciones ectópicas similares a huesos, tanto dentro del tejido reabsorbido como directamente sobre la superficie de la dentina.
Bansode P, 2018 [27]	Revisión narrativa	RRER: reposición quirúrgica con aplicación de Emdogain. Decoronación y sumersión. RREI: tratamiento: tratamiento endodóntico con medicación intracanal como ledermix, MTA, hidróxido de calcio RREC: acceso quirúrgico en caso de ser necesario + ácido tricloroacético al 90% + curetaje y restauración del defecto	El diagnóstico precoz, la selección correcta del caso, un material de restauración apropiado y el tratamiento adecuado son esenciales para la retención a largo plazo del diente con reabsorción radicular.
Zare M, 2019 [28]	Revisión narrativa	RREI: tratamiento endodóntico + medicación intracanal.	El hidróxido de calcio es el medicamento intraconducto más usado y es comparable con el MTA, Ledermix y acetazolamida.
Patel S, 2022 [29]	Revisión narrativa	RRES: eliminación del factor etiológico RREC: excavación del tejido de reabsorción, restauración de la lesión +- tratamiento endodóntico. Se sugiere el uso de ácido tricloroacético RREI: tratamiento endodóntico con protocolos estrictos de desinfección del canal + medicación intracanal con hidróxido de calcio o Ledermix RRER: el tratamiento es variable y va desde el control a la extracción. RAT: si no hay riesgo pulpar se debe controlar, si existe riesgo pulpar se debe realizar un tratamiento endodóntico.	La importancia de una evaluación clínica minuciosa y sistemática y el examen radiográfico es primordial para garantizar un manejo adecuado. El pronóstico de la reabsorción radicular depende de un diagnóstico preciso y precoz.

RREI: reabsorción radicular externa inflamatoria . MTA: trióxido mineral. RREC: reabsorción radicular externa cervical. RRES: reabsorción radicular externa superficial. RRER: reabsorción radicular externa de reemplazo. RREC: reabsorción radicular externa cervical. RAT: reabsorción apical transitoria. Fuente: elaborada por los autores.

describen como tratamiento una variedad de opciones que van desde el control hasta la exodoncia [11].

La reabsorción externa superficial según la evidencia recopilada se describen características clínicas similares: un diente sano con vitalidad pulpar [9,11]. Radiográficamente, se observa una pérdida de tejido de la raíz y el conducto radicular permanece intacto [9]. Cuando la estimulación presente cesa, las cavidades de reabsorción sanarán sin incidentes [10].

Finalmente, para la reabsorción de colapso apical transitorio se describen características clínicas como una decoloración dental transitoria y una respuesta tardía o ausente a las pruebas de sensibilidad. Sus manifestaciones radiográficas

se ven inicialmente como un ensanchamiento del ligamento periodontal y una apariencia borrosa de la lámina dura apical [16]. Su manejo dependerá de la desaparición de los signos y síntomas, los cuales deberían resolverse dentro de un año [32].

DISCUSIÓN

El diagnóstico de la reabsorción radicular ha sido algo controversial, ya que existe un amplio espectro de características que dificultan llegar a él. La detección temprana y posterior intervención, siguen siendo un desafío para los dentistas. La finalidad del estudio es poder identificar características clínicas y radiológicas de manera oportuna para poder evaluar la

Tabla 4. Aspectos esenciales de las reabsorciones radiculares externas.

	Reabsorción externa inflamatoria	Reabsorción externa de reemplazo	Reabsorción externa cervical	Reabsorción externa superficial	Colapso apical transitorio
Hallazgos clínicos	Sensibilidad a la percusión o palpación. Síntomas de una pulpitis o periodontitis apical. Movilidad. Defectos periodontales de tipo reabsorción ósea.	Sonido de percusión metálica. Ausencia de movilidad.	Sondaje con textura de esponja.	Ninguno.	Ninguno.
Apariencia clínica	Decoloración coronaria	Sano	Coloración rosada de la corona	Sano	Decoloración coronaria
Vitalidad pulpar	Negativa	Positiva	Positiva	Positiva	Negativa o retardada
Características radiográficas	Zona radiolúcida o en la zona periapical. Conducto radicular intacto en etapas iniciales.	Pérdida del espacio del ligamento periodontal. Aposición ósea.	Zona radiolúcida a nivel cervical. Zonas radiopacas en etapa de reparación.	Zona radiolúcida en cualquier área de la raíz.	Ensanchamiento del ligamento periodontal. Apariencia borrosa de la lámina dura apical.
Tratamiento	Endodoncia con medicación intraconducto	Control. Técnica de decoronación y sumersión. Exodoncia.	Reparación externa sin/con tratamiento endodóntico. Reparación interna y tratamiento endodóntico. Reimplantación intencional. Control periódico. Exodoncia.	Control	Control
Diagnóstico diferencial	Reabsorción radicular interna	Reabsorción radicular interna	Caries cervical	Reabsorción radicular interna	Reabsorción radicular interna

Fuente: elaborada por los autores.

presencia de estas lesiones, teniendo claros lineamientos que nos permita identificar una reabsorción radicular externa.

Reabsorción radicular externa inflamatoria

La reabsorción radicular externa inflamatoria es una patología asociada a estímulos prolongados, que resulta en una respuesta inflamatoria localizada.

Su tratamiento incluye el uso de medicación intracanal, según la evidencia recopilada se recomienda el uso de hidróxido de calcio, debido a que es el más utilizado, ya que tiene numerosas propiedades [21,28]. Otros medicamentos temporales han sido mencionados en la literatura, todos comparables con el hidróxido de calcio como las pastas antibióticas, la acetazolamida y el Ledermix. Esta última es una pasta hidrosoluble comercial que contiene 1% de triamcinolona, un corticoesteroide, y un 3% de demeclociclina, una tetraciclina [28].

Estudios recientes indican que, además, se puede utilizar un sellado apical para complementar la terapia. El agregado de trióxido mineral ha ocasionado un manejo más sencillo de la reabsorción radicular [30]. Asimismo, el Biodentine ha tenido éxito en el tratamiento endodóntico. Patel [29] y Esteves [32] destacan que el uso de trióxido mineral sería el tratamiento más efectivo, presentando una mejor cicatrización periapical del

diente a tratar mientras que Marão [33] indica que el trióxido mineral puede considerarse como una opción viable para la obturación del conducto radicular en casos de reabsorción radicular externa.

Reabsorción radicular externa de reemplazo

La reabsorción radicular de reemplazo es un tipo de lesión que ocurre como resultado de lesiones severas por luxación o avulsión [1]. En estos casos se opta por el control periódico de la lesión. Sin embargo, cuando la intervención sea necesaria se puede optar por la exodoncia y reposicionamiento del diente complementando con la aplicación de Emdogain en la zona de la raíz afectada. Si esta progresa a una reabsorción con anquilosis, se recomienda una técnica de decoronación y sumersión, la cual consiste en eliminar la corona y dejar la raíz en el alveolo para su posterior sustitución por hueso [15].

Reabsorción radicular externa cervical

La reabsorción radicular externa cervical es una lesión localizada del área cervical de la raíz debajo de la unión epitelial [10]. Los resultados obtenidos indican una variabilidad de características radiográficas, otros autores señalan que la lesión puede aparecer radiolúcida si se identifica en su fase

de reabsorción activa, radiopaca en fase de reparación o una combinación de ambas fases [23]. Se recomienda que estas lesiones se diagnostiquen y evalúen con la ayuda de una tomografía computarizada de haz cónico, antes de establecer un plan de tratamiento el cual varía según la profundidad de la lesión, el tamaño de esta y si existe daño pulpar [34]. Cuando la lesión está muy cerca de la pulpa se debe realizar un tratamiento endodóntico, seguido de medicación intraconducto y relleno con técnica termoplástica [30]. Patel menciona que el objetivo del tratamiento es mantener el diente en un estado funcional y mejorar la estética cuando sea necesario, es así como plantea las siguientes opciones de tratamiento:

- Reparación externa sin/con tratamiento endodóntico.
- Reparación interna y tratamiento endodóntico.
- Reimplantación intencional.
- Control periódico en caso de dientes intratables.
- Exodoncia [16].

Reabsorción radicular externa superficial

La reabsorción radicular externa superficial es un defecto que se produce como resultado de un estímulo mínimo en la superficie radicular y se acompaña de una lesión transitoria que se repara y la pulpa se conserva vital [34]. Según la evidencia recopilada no se describen características patológicas. Singh [30] informa que en el examen clínico no se observa ningún signo de diente reabsorbido. Otros autores indican una pérdida de tejido de la raíz de aproximadamente 2,5 milímetros [19]. Cuando la estimulación presente cesa, las cavidades de reabsorción sanarán sin incidentes [10].

Reabsorción de colapso apical transitoria

El colapso apical transitorio es un fenómeno relacionado con un proceso de reparación en la pulpa asociada a un trauma que regresa a la normalidad después de que se completa la reparación [32]. Actualmente está poco descrita en la literatura, pero este fenómeno es esencialmente una reabsorción externa inflamatoria con una fase corta de reabsorción seguida de reparación [16]. Su manejo dependerá de la desaparición de los signos y síntomas, los cuales deberían resolverse dentro de un año [32].

Diagnóstico por biomarcadores

Todas estas pautas de diagnóstico mencionadas anteriormente son estáticas y no pueden indicar si el proceso de reabsorción de la raíz se ha detenido o está en progreso. Uno de los nuevos métodos diagnósticos mencionados en la literatura es la detección de biomarcadores específicos asociados a la enfermedad [14]. Vieira [14] y Mona [17] realizaron estudios para encontrar posibles biomarcadores del fluido crevicular gingival o salival asociados con la reabsorción radicular. Mah y Prasad [35] concluyeron que se requieren más estudios para desarrollar ensayos más sensibles y correlacionar las mediciones con los hallazgos clínicos para producir una prueba práctica para

uso clínico. Huang [11] detectó alteraciones en los niveles de proteínas de dentina en el líquido crevicular humano. Mohd [36] detectó seis proteínas (S100A9, IGJ, HSPA1A, IGHV4-34, TYMP y VTN) que mostraron aumentos significativos durante la fase temprana de los tratamientos de ortodoncia, lo que los convierte en candidatos como biomarcadores potenciales que pueden explotarse para la detección de la reabsorción radicular. Estudios recientes indican qué biomarcadores encontrados en la saliva muestran un aumento significativo de interleucina-7, interleucina-10, interleucina-12p70, interferón γ , proteínas y metabolitos, y un descenso significativo de interleucina-4 cuando existe una reabsorción radicular externa inflamatoria [18,36]. A pesar de encontrar una relación entre los biomarcadores en el fluido crevicular gingival y el desarrollo de reabsorción radicular, es necesaria más evidencia acerca del uso clínico de estos biomarcadores [18].

Tomografía computarizada de haz cónico versus radiografía convencional

Respecto al diagnóstico radiográfico varios autores describen que la tomografía computarizada de haz cónico es la mejor herramienta para diagnosticar una reabsorción radicular externa, Takeshita [3], concluye que el método de imagen más preciso en el diagnóstico de reabsorción radicular externa fue la tomografía computarizada de haz cónico. Yi [37], sugiere que esta herramienta tiene mayor eficacia diagnóstica que la radiografía periapical [20,22,26]. El estudio más reciente concluye que el uso de la tomografía computarizada de haz cónico tiene una sensibilidad de 60,8% y una especificidad de 60% [25].

En el caso de las reabsorciones cervicales Patel *et al*, [38] propusieron un modelo tridimensional de clasificación para documentar con precisión la verdadera naturaleza de estas, la cual cubre tres aspectos principales de la lesión:

1. Extensión corono-apical.
2. Extensión circunferencial.
3. Proximidad al conducto radicular.

Al ser el primer sistema de clasificación que delimita con precisión la estructura espacial de la lesión, esta mejora significativamente la precisión diagnóstica [39].

CONCLUSIONES

Un diagnóstico correcto de una reabsorción radicular externa en etapas tempranas mejora significativamente el pronóstico. Una historia clínica completa es fundamental antes de proceder al examen intraoral. Se debe realizar un examen clínico completo, con énfasis en sondaje, coloración, movilidad y pruebas de vitalidad.

Sin embargo, la tomografía computarizada de haz cónico y la radiografía periapical son las principales herramientas para evaluar la presencia de reabsorciones radiculares externas, siendo la primera el método más preciso. Las características clínicas, características radiográficas y el tratamiento son

diferentes para cada tipo de reabsorción radicular externa. Asimismo, sus diagnósticos diferenciales más comunes son la reabsorción radicular interna y las lesiones cariosas cervicales.

Autoría ABV: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, visualización, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición. **DET:** conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, visualización, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición. **VVC:** metodología, administración del proyecto, supervisión, validación, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición. **NFS:** conceptualización, supervisión, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición.

Conflictos de intereses Los autores declaran no tener conflictos de intereses con la materia de este trabajo.

Financiamiento No hubo financiamiento alguno.

Idioma del envío Español.

Origen y revisión por pares No solicitado. Con revisión por pares externa por dos pares revisores, a doble ciego.

REFERENCIAS

- Darcey J, Qualtrough A. Resorption: part 1. Pathology, classification and aetiology. *Br Dent J.* 2013;214: 439–51. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2013.431>
- Lima TF, Gamba TO, Zaia AA, Soares AJ. Evaluation of cone beam computed tomography and periapical radiography in the diagnosis of root resorption. *Aust Dent J.* 2016;61: 425–431. <https://doi.org/10.1111/adj.12407>
- Takeshita WM, Chicarelli M, Iwaki LCV. Comparison of diagnostic accuracy of root perforation, external resorption and fractures using cone-beam computed tomography, panoramic radiography and conventional & digital periapical radiography. *Indian J Dent Res.* 2015;26: 619–26. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.176927>
- D'Addazio PSS, Campos CN, Özcan M, Teixeira HGC, Passoni RM, Carvalho ACP. A comparative study between cone-beam computed tomography and periapical radiographs in the diagnosis of simulated endodontic complications. *Int Endod J.* 2011;44: 218–24. <http://doi.wiley.com/10.1111/iej.2011.44.issue-3> <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2010.01802.x>
- Iglesias-Linares A, Hartsfield JK. Cellular and Molecular Pathways Leading to External Root Resorption. *J Dent Res.* 2017;96: 145–152. <https://doi.org/10.1177/0022034516677539>
- Gunraj MN. Dental root resorption. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999; 647–53. [https://doi.org/10.1016/S1079-2104\(99\)70002-8](https://doi.org/10.1016/S1079-2104(99)70002-8)
- Andreasen JO. Luxation of permanent teeth due to trauma A clinical and radiographic follow-up study of 189 injured teeth. *European J Oral Sciences.* 1970;78: 273–286. <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/16000722/78/1-4> <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1970.tb02074.x>
- Benítez MB, Chiera CM, Jacobo MI. Reabsorciones dentarias: un problema para el diagnóstico, el tratamiento y el pronóstico. *Claves Odontol.* 2002;8: 10–13.
- Patel S, Saberi N. The ins and outs of root resorption. *Br Dent J.* 2018;224: 691–699. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2018.352>
- Darcey J, Qualtrough A. Root Resorption: Simplifying Diagnosis and Improving Outcomes. *Prim Dent J.* 2016;5: 36–45. <https://doi.org/10.1308/205016816819304222>
- Huang GY, Choi SH, Jung HD, Kim HS, Hwang CJ, Lee KJ. Tissue-specific biomarkers in gingival crevicular fluid are correlated with external root resorption caused by constant mechanical load: an in vivo study. *Clin Oral Investig.* 2021;25: 6321–6333. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03932-6>
- Shea BJ, Grimshaw JM, Wells GA, Boers M, Andersson N, Hamel C, et al. Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *BMC Med Res Methodol.* 2007;7. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-7-10>
- Pluye P P, Cargo M, RobertE, BartlettG, O'CathainA, GriffithsF, et al. A pilot Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) for systematic mixed studies reviews. Abstracts of the 19th Cochrane Colloquium. John Wiley & Sons; 2011.
- Vieira GM. Protein biomarkers of external root resorption: A new protein extraction protocol. Are we going in the right direction? *Dental Press J Orthod.* 2014;19: 62–9. <https://doi.org/10.1590/2176-9451.19.6.062-069.oar>
- Mavridou AM, Hauben E, Wevers M, Schepers E, Bergmans L, Lambrechts P. Understanding External Cervical Resorption in Vital Teeth. *J Endod.* 2016;42: 1737–1751. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.06.007>
- Patel S, Foschi F, Condon R, Pimentel T, Bhuvu B. External cervical resorption: part 2 - management. *Int Endod J.* 2018;51: 1224–1238. <https://doi.org/10.1111/iej.12946>
- Mona M, Abbasi Z, Kobeissy F, Chahbandar A, Pileggi R. A Bioinformatics Systems Biology Analysis of the Current Oral Proteomic Biomarkers and Implications for Diagnosis and Treatment of External Root Resorption. *Int J Mol Sci.* 2021;22: 1–9. <https://doi.org/10.3390/ijms22063181>
- Kapoor P, Chowdhry A, Bagga DK, Bhargava D. Biomarkers in External Apical Root Resorption: An Evidence-based Scoping Review in Biofluids. *Rambam Maimonides Med J.* 2022;13. <https://doi.org/10.5041/RMMJ.10482>
- Llamas-Carreras JM, Amarilla A, Espinar-Escalona E, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, Sánchez-Domínguez B, et al. External apical root resorption in maxillary root-filled incisors after orthodontic treatment: A split-mouth design study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;17: e523–7. <https://doi.org/10.4317/medoral.17586>
- 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. 2019;41: 67–79. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjy027>
21. Marinescu IR, Bănică AC, Mercuț V, Gheorghe AG, Drăghici EC, Cojocaru MO, et al. Root Resorption Diagnostic: Role of Digital Panoramic Radiography. *Curr Health Sci J*. 2019;45: 156–166. <https://doi.org/10.12865/CHSJ.45.02.05>
 22. Pustułka K, Trzcionka A, Dziedzic A, Skaba D, Tanasiewicz M. The Radiological Assessment of Root Features and Periodontal Structures in Endodontically Treated Teeth Subjected to Forces Generated by Fixed Orthodontic Appliances. A Prospective, Clinical Cohort Study. *J Clin Med*. 2021;10: 10. <https://doi.org/10.3390/jcm10102078>
 23. Ferreira MD, Barros-Costa M, Costa FF, Freitas DQ. The prevalence and characteristics of external cervical resorption based on cone-beam computed tomographic imaging: a cross-sectional study. *Restor Dent Endod*. 2022;47: e39. <https://doi.org/10.5395/rde.2022.47.e39>
 24. Dao V, Mallya SM, Markovic D, Tetradis S, Chugal N. Prevalence and Characteristics of Root Resorption Identified in Cone-Beam Computed Tomography Scans. *J Endod*. 2023;49: 144–154. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2022.11.006>
 25. Baena-de la Iglesia T, Yañez-Vico RM, Iglesias-Linares A. DIAGNOSTIC PERFORMANCE OF CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY TO DIAGNOSE IN VIVO/IN VITRO ROOT RESORPTION: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS. *J Evid Based Dent Pract*. 2023;23: 101803. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2022.101803>
 26. Kandalgaonkar SD, Gharat LA, Tupsakhare SD, Gabhane MH. Invasive cervical resorption: a review. *J Int oral Heal JIOH*. 2013;5(6):124–30.
 27. BansodePV, PathakSD, Wavdhane MB, Birge PP. Root Resorption and It ' s Management: a Review Article. *J Dent Med Sci*. 2018;18: 63–9. doi:10.9790/0853-1801016369
 28. Zare Jahromi M, Kalantar Motamedi MR. Effect of calcium hydroxide on inflammatory root resorption and ankylosis in replanted teeth compared with other intracanal materials: a review. *Restor Dent Endod*. 2019;44. <https://doi.org/10.5395/rde.2019.44.e32>
 29. Patel S, Saberi N, Pimental T, Teng PH. Present status and future directions: Root resorption. *Int Endod J*. 2022;55 Suppl 4: 892–921. <https://doi.org/10.1111/iej.13715>
 30. Singh O, Sinha DJ, Tyagi SP, Tyagi N. Root Resorption: Challenge to the Endodontist. *Int J Dent Res Oral Sci*. 2017;2: 31–41.
 31. Talpos-Niculescu R-M, Nica L-M, Popa M, Talpos-Niculescu S, Rusu L External cervical resorption. Radiological diagnosis and literature (Review) *Exp Ther Med*. 2021;22: 1–9. <https://doi.org/10.3892/etm.2021.10499>
 32. Esteves JC, Marão HF, Silva PI dos S, Poi WR, Panzarini SR, Aranega AM, et al. Delayed tooth replantation following root canal filling with calcium hydroxide and MTA: Histomorphometric study in rats. *Archives of Oral Biology*. 2015;60: 1254–1262. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2015.02.002>
 33. Marão HF, Panzarini SR, Aranega AM, Sonoda CK, Poi WR, Esteves JC, et al. Periapical tissue reactions to calcium hydroxide and MTA after external root resorption as a sequela of delayed tooth replantation. *Dental Traumatology*. 2012;28: 306–313. <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/16009657/28/4> <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2011.01090.x>
 34. Aidos H, Diogo P, Santos JM. Root Resorption Classifications: A Narrative Review and A Clinical Aid Proposal for Routine Assessment. *Eur Endod J*. 2018;3: 134–145. <https://doi.org/10.14744/eej.2018.33043>
 35. Mah J, Prasad N. Dentine phosphoproteins in gingival crevicular fluid during root resorption. *Eur J Orthod*. 2004;26: 25–30. <https://doi.org/10.1093/ejo/26.1.25>
 36. Mohd Nasri FA, Zainal Ariffin SH, Karsani SA, Megat Abdul Wahab R. Label-free quantitative proteomic analysis of gingival crevicular fluid to identify potential early markers for root resorption. *BMC Oral Health*. 2020;20: 256. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01246-9>
 37. 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: 328–337. <https://doi.org/10.2319/061916-481.1>
 38. Patel S, Foschi F, Mannocci F, Patel K. External cervical resorption: a three-dimensional classification. *Int Endod J*. 2018;51: 206–214. <https://doi.org/10.1111/iej.12824>
 39. Chen Y, Huang Y, Deng X. A Review of External Cervical Resorption. *J Endod*. 2021;47: 883–894. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.03.004>

Clinical and radiographic characterization of external root resorption

ABSTRACT

INTRODUCTION The following bibliographic review was carried out with the purpose of recognizing the clinical and radiographic characteristics that must be considered in the diagnosis of external root resorption, including treatments.

METHODS A bibliographic search was carried out in PubMed/Medline, Cochrane Library and Google Scholar databases under the term "external root resorption", from 2010 to 2022 in Spanish and English. Experimental studies and bibliographic reviews were selected, and finally 17 articles were included.

RESULTS The results obtained indicated that each type of resorption presents specific clinical characteristics that differentiate them, these are: for external inflammatory resorption a negative pulp vitality; for replacement external resorption the absence of mobility and metallic percussion; for cervical external resorption a pink coloration of the crown; superficial external resorption does not present any type of clinical symptoms and transient apical collapse presents a transient change in color.

CONCLUSION External root resorptions require accurate and early diagnosis. A clinical examination should be performed with emphasis on the following: probing, coloration, mobility, and vitality tests.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.