

## Factores predisponentes y dientes más susceptibles a la reabsorción radicular externa en pacientes sometidos a tratamiento ortodóntico

### *(Predisposing Factors and Teeth Most Susceptible to External Root Resorption in Patients Undergoing Orthodontic Treatment)*

Sebastián David Mendoza-Rincón<sup>1</sup> , Francheska Castro-Alvernia<sup>1</sup> , Jorge Homero Wilches-Visbal<sup>1</sup>  

<sup>1</sup> Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

Recibido: 20 Agosto de 2025

Aceptado: 16 Noviembre de 2025.

Online publication: 26 de Noviembre de 2025.

[ARTÍCULO ORIGINAL]

PII: S2477-9369(26)1500X-O

#### Resumen(español)


La reabsorción radicular externa (RRE) es una complicación frecuente en ortodoncia, originada por la interacción de factores anatómicos, biológicos y mecánicos. El objetivo de esta revisión fue identificar los dientes más susceptibles a la RRE y los principales factores predisponentes asociados en terapias ortodónticas no controladas. Se realizó una búsqueda en bases de datos de amplia visibilidad, considerando artículos publicados entre 2008 y 2025. Inicialmente se recuperaron 12 estudios mediante ecuaciones de búsqueda, a los que se añadieron 13 artículos identificados en referencias y búsqueda manual, para un total de 25 trabajos incluidos. Los resultados muestran que los incisivos laterales y centrales, especialmente los maxilares, presentan mayor vulnerabilidad, atribuida a raíces delgadas y cónicas, posición prominente en el arco y su implicación en movimientos de intrusión, torque apical o desplazamientos intensos. Entre los factores predisponentes se destacan la duración prolongada del tratamiento, la magnitud y constancia de las fuerzas aplicadas, la práctica de extracciones, antecedentes de trauma y variaciones anatómicas radiculares. A nivel biológico, se resalta la influencia de polimorfismos genéticos como el del gen IL-1 $\beta$  y condiciones sistémicas, incluidas alteraciones endocrinas y metabólicas. En conclusión, la RRE es un proceso multifactorial que demanda la evaluación individualizada del paciente. Identificar los dientes en riesgo y comprender los factores asociados constituye una estrategia clave para la prevención y la planificación biomecánica segura, favoreciendo resultados clínicos más predecibles y reduciendo las complicaciones relacionadas con el tratamiento ortodóntico.

#### Palabras clave(español)

Reabsorción dentaria, Ortodoncia, Factores de riesgo, Raíz dental.

#### Abstract(english)

External root resorption (ERR) is a frequent complication in orthodontics, arising from the interaction of anatomical, biological, and mechanical factors. The aim of this review was to identify the teeth most susceptible to ERR and the main predisposing factors

 **Autor de correspondencia:** Dr. Jorge Homero Wilches Visbal. Laboratorio de Biofísica, Edificio de Innovación y Emprendimiento, Universidad del Magdalena, Calle 29H3 No. 22 – 01, Sector San Pedro Alejandrino. Santa Marta, Colombia. Email. [jwilches@unimagdalena.edu.co](mailto:jwilches@unimagdalena.edu.co)

associated with its occurrence in the context of uncontrolled orthodontic therapies. A search was conducted in widely recognized scientific databases, considering articles published between 2008 and 2025. Initially, 12 studies were retrieved through predefined search equations, and 13 additional articles were identified through reference screening and manual search, for a total of 25 studies included in the analysis. The findings show that lateral and central incisors, particularly maxillary ones, are the most vulnerable, due to thin and conical roots, prominent position in the dental arch, and their frequent involvement in movements such as intrusion, apical torque, or extensive displacements. Predisposing factors include prolonged treatment duration, magnitude and constancy of applied forces, dental extractions, history of trauma, and anatomical root variations. From a biological perspective, the influence of genetic polymorphisms, such as that of the IL-1 $\beta$  gene, and systemic conditions, including endocrine and metabolic disorders, were highlighted. In conclusion, ERR is a multifactorial process that requires individualized patient evaluation. Identifying teeth at risk and understanding associated factors constitute key strategies for prevention and for safe biomechanical planning, thereby favoring more predictable clinical outcomes and reducing complications related to orthodontic treatment.

#### **Keywords(english)**

*Tooth Resorption, Orthodontics, Risk Factors, Tooth Root.*

#### **Introducción**

A nivel del ligamento periodontal, pueden ocurrir diferentes alteraciones fisiológicas o patológicas que están influenciadas por múltiples factores. Una de las alteraciones es la reabsorción radicular (RR) caracterizada por ser un proceso patológico que implica la degradación progresiva de tejidos dentales como el cemento y la dentina. La pérdida de material radicular apical es impredecible y cuando se extiende hacia la dentina, es irreversible (1,2). La RR es considerada un efecto colateral indeseable asociado a los movimientos ortodónticos, que involucra diferentes factores de tipo biológico y mecánico (3–6). Dentro de los factores que están asociados a la RR se incluyen condiciones fisiológicas, inflamatorias, traumáticas o iatrogénicas, que pueden comprometer dicha estructura dental causando una pérdida de células protectoras en la capa superficial que consecuentemente causa una pérdida de estructura radicular que, en algunos casos, puede estar vinculada con episodios de dolor orofacial, movilidad dental y pérdida de hueso de soporte (4,7). Dado que normalmente no presenta síntomas, su identificación resulta un reto clínico que demanda la realización de radiografías (8), así como una evaluación detallada adicional para confirmar su detección y un tratamiento oportuno posterior (9–11).

En el contexto de la ortodoncia, el principio biomecánico fundamental, es el de la aplicación de una presión o fuerza prolongada sobre el diente para lograr su movilización dentro del hueso alveolar, el cual comprende un proceso de remodelación ósea (12,13). Cuando los dientes se ven sometidos a sobrecargas se sobrepasa el límite del ligamento periodontal, haciendo que se deforme en respuesta a dicha carga. Esta movilización por parte de aparatología ortodóntica se logra por fuerzas controladas periódicamente, en ese

sentido se debe tener en cuenta que la fuerza máxima para que un diente se mueva sin interrumpir la irrigación capilar del ligamento periodontal es de 26 gf/cm<sup>2</sup> (12). Si se excede se produce hialinización, es decir, la oclusión vascular producida por la fuerza no controlada anulará el suministro de sangre del ligamento periodontal afectando a la diferenciación de osteoclastos del área comprimida y ocasionando osteonecrosis (4,6,12,14).

La reabsorción radicular suele ser un fenómeno no predecible en el que se debe distinguir si es un proceso patológico o una remodelación ósea fisiológica, generalmente es observado por diferentes estudios radiográficos. Desde el siglo XIX, Bates hace referencia a la reabsorción radicular en dientes permanentes y en 1914 Ottolengui reporta que existe relación directa de esta y los tratamientos de ortodoncia (15). Existen dos tipos de reabsorción radicular: externa e interna, dependiendo de si la causa es a nivel periodontal (reabsorción radicular externa, RRE) o pulpar (reabsorción interna) (16). Las presiones ortodónticas prolongadas y mantenidas sobre la raíz de un diente que aumentan los 26 gf/cm<sup>2</sup> pueden inducir isquemia periodontal, lo que favorece la RRE y el comienzo del acortamiento del ápice radicular, avanzando desde el cemento hacia la dentina (12,15).

Actualmente la reabsorción radicular no controlada está bien documentada, en especial cuando no hay un control adecuado de la terapia ortodóntica biomecánica. No obstante, no todos los dientes tienen una misma respuesta a los estímulos mecánicos; algunos grupos de dientes presentan mayor susceptibilidad a la reabsorción, por lo que se sugiere la influencia de factores predisponentes, incluyendo aspectos anatómicos, biológicos y biomecánicos que pueden estar relacionados con una mayor vulnerabilidad a la reabsorción radicular (12). Factores

de riesgo como la predisposición individual, la morfología de las raíces y la fuerza aplicada son puntos clave en la etiopatogenia de estas lesiones; teniendo en cuenta que las fuerzas constantes causan más reabsorción radicular, que las intermitentes (17). El objetivo de esta revisión fue identificar los dientes más susceptibles a la RRE y los principales factores predisponentes asociados en terapias ortodónticas no controladas

**Materiales y métodos**

Se realizó una búsqueda de literatura relevante en marzo de 2025 en las bases de datos Medline/PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO, Latindex y Redalyc, enfocada en la reabsorción radicular externa asociada a movimiento ortodóntico no controlado. Se emplearon términos en español e inglés, combinados con operadores booleanos (AND y OR). En español: “reabsorción radicular” OR “reabsorción radicular externa” AND “movimiento ortodóntico” OR “factores predisponentes”. En inglés: “root resorption” OR “apical root resorption” AND “orthodontic movement” OR “risk factors and susceptible teeth”.

Los criterios de inclusión consideraron artículos originales, revisiones sistemáticas y metaanálisis publicados entre 2008 y 2025, en español o inglés, que analizaran dentición permanente humana y reportaran factores predisponentes relacionados con la reabsorción radicular externa. Se excluyeron estudios centrados en dientes temporales, aquellos sin

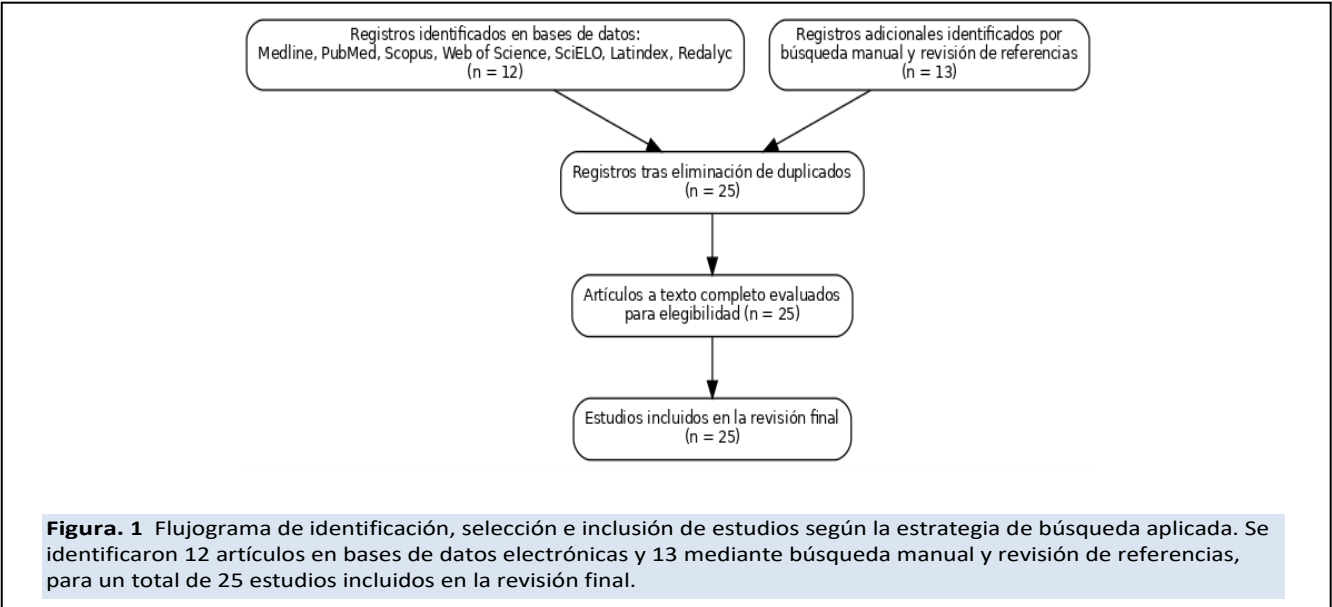
metodología definida para evaluar la RRE y literatura no científica (editoriales, cartas, reportes de caso aislados).

La estrategia de búsqueda inicial recuperó 12 artículos que cumplieron los criterios. Mediante revisión manual de bibliografías y búsqueda secundaria se identificaron 13 estudios adicionales, para un total de 25 artículos incluidos en el análisis. La selección fue realizada de manera independiente por dos revisores, resolviendo discrepancias por consenso. El proceso completo de identificación, cribado y selección de estudios se presenta en la Figura 1.

De cada estudio se extrajeron datos sobre diseño metodológico, población analizada, dientes comprometidos y factores predisponentes descritos. Aunque no se efectuó un metaanálisis cuantitativo, los hallazgos se integraron de forma narrativa, agrupándolos por factores anatómicos, mecánicos, biológicos y sistémicos. Se garantizó que más del 50% de los artículos incluidos correspondieran a publicaciones de los últimos cinco años (2020–2025). La revisión respetó principios éticos básicos, incluyendo la citación adecuada y el uso responsable de la información científica.

**Resultados**

Se incluyeron finalmente 12 artículos para generar los resultados de la revisión, de los cuales se desagregaron 2 tablas que resumen datos sobre los factores predisponentes y los dientes más susceptible a la reabsorción radicular externa (RRE) asociada al tratamiento ortodóntico. Sin embargo, durante la



**Table. 1. Factores predisponentes a la reabsorción radicular externa (RRE).**

<b>Categoría</b>	<b>Factor predisponente específico</b>	<b>Autor/es</b>
<b>Mecánicos</b>	Duración prolongada del tratamiento (>24-36 meses)	Niño, P. (2011). Garcia-Figueroa, M. (2016). Buchi-Velazquez, A. (2024)
	Fuerzas intensas (>225gf) y constantes	Niño, P. (2011). Garcia-Figueroa, M. (2016).
	Movimientos de intrusión, torque apical, desplazamientos verticales	Yassir, Y. (2020). Garcia-Figueroa, M. (2016).
	Tratamientos con extracción dentaria	Bayir, F. (2021)
<b>Anatómicos</b>	Raíces cónicas, delgadas o invaginadas	Niño P. (2011). Garcia-Figueroa, M. (2016).
	Contacto de raíces con cortical ósea	Niño P. (2011).
<b>Biológicos/Genéticos</b>	Predisposición hereditaria individual	Niño P. (2011). Villaman-Santacruz, H. (2022)
	Polimorfismo genético IL-1 $\beta$	Villaman-Santacruz, H. (2022). Yassir, Y. (2020).
<b>Sistémicos</b>	Déficits vitamínicos, minerales y trastornos endocrinos	Garcia-Figueroa, M. (2016). Buchi-Velazquez, A. (2024)
<b>Otros factores asociados</b>	Trauma previo, reabsorción anterior, hábitos (onicofagia, empuje lingual)	Niño P. (2011). Villaman-Santacruz, H. (2022).
	Maloclusión (mordida abierta, caninos incluidos)	Niño P. (2011).

revisión de referencias y la búsqueda manual de literatura adicional, se identificaron 13 artículos complementarios que también se ajustaban a dichos criterios. De esta forma, la muestra final estuvo conformada por 25 estudios, lo que permitió un análisis más robusto y representativo de los factores predisponentes y de los dientes más susceptibles a la reabsorción radicular externa en ortodoncia.

Según la evidencia analizada, los factores predisponentes identificados con mayor frecuencia incluyen a una combinación de aspectos mecánicos, anatómicos y biológicos. Dentro de los factores mecánicos, se identificaron movimientos ortodónticos específicos, tales como la intrusión, el torque apical y desplazamientos verticales, los cuales se relacionan con una mayor severidad de RRE (18,19). Así, durante los movimientos de intrusión, la presión se concentra en el ápice radicular, lo que incrementa el riesgo de presentar reabsorción radicular externa asociada a la ortodoncia (EARR) en dicha zona (5). En contraste, en los movimientos de extrusión, la EARR se observa con mayor frecuencia en el tercio cervical, específicamente hacia las zonas mesial y distal, donde tiende a acumularse la presión. No obstante, es relevante destacar que la probabilidad de reabsorción durante los movimientos de extrusión es hasta cuatro veces menor en comparación con los movimientos de intrusión (20).

Los factores anatómicos, como la morfología y el grosor radicular son claves en la RRE. Se determinó que los dientes con anomalías morfológicas como invaginaciones dentales, así como el estado de

formación radicular presentan un mayor riesgo (10). En particular, los pacientes adultos con ápices radiculares completamente formados al inicio del tratamiento ortodóntico suelen tener una mayor prevalencia de RRE (10,16,17,21). Asimismo, se identificó un estudio que comparó la reabsorción radicular externa (RRE) antes y después de tratamientos ortodónticos integrales, utilizando tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), la cual proporciona información tridimensional más precisa (10). Este estudio permitió determinar tanto la extensión como la localización de la RRE posterior al tratamiento ortodóntico. Los resultados evidenciaron una disminución en la longitud dental tras la intervención, y se estableció una secuencia de afectación radicular, de mayor a menor grado, en los siguientes dientes: incisivos laterales maxilares, incisivos centrales maxilares, dientes anteriores mandibulares y caninos maxilares (22).

Por otro lado, se observó que otros factores como las maloclusiones; especialmente la sobremordida horizontal y vertical aumentada, la duración del tratamiento ortodóntico y los procedimientos que implican extracciones dentales (14), muestran una correlación significativa con la aparición de reabsorción radicular externa (RRE) (3,7). En este sentido, un estudio reportó una incidencia del 14,8 % de reabsorción radicular severa al tratamiento ortodóntico, siendo los hombres quienes presentaron una mayor prevalencia en comparación con las mujeres. Asimismo, tanto la duración del tratamiento como la

Table. 2. Dientes más susceptibles a la reabsorción radicular externa (RRE)					
Diente		Motivo de susceptibilidad	Frecuencia reportada	Autor/es	
Incisivo superior	lateral	Raíz delgada y cónica, alto movimiento ortodóntico	Muy alta	Buchi-Velazquez, A. (2024). Peker, R, B. (2024) Niño P. (2011). Garcia-Figueroa, M. (2016).	
Incisivo superior	central	Raíz prominente, respuesta acentuada a fuerzas ortodoncias	Alta	Buchi-Velazquez, A. (2024). Bayir, F. (2021). Garcia-Figueroa, M. (2016).	
Incisivo inferior	lateral	Raíz delgada, alineación exigente en ortodoncia	Media	Niño P. (2011). Bayir, F. (2021),	
Primer inferior	molar	Posible contacto con cortical, movimientos de anclaje	Baja	Niño P. (2011).	
Segundo inferior	premolar	Menor incidencia, pero afectado por mecánica compensatoria	Baja	Niño P. (2011).	
Zona más afectada		Tercio apical radicular		Garcia-Figueroa, M. (2016). Buchi-Velazquez, A. (2024)	

realización de extracciones dentales demostraron una asociación positiva con la severidad de la RRE (23).

En cuanto a los factores genéticos, se reportó una correlación entre el polimorfismo del gen IL-1β (interleucina 1 beta) y la aparición de RRE. Esta es una citocina proinflamatoria que se libera en respuesta a estímulos mecánicos como movimientos ortodónticos y tiene una alta participación en los procesos inflamatorios (2). En particular, los pacientes homocigotos para el “alelo 1” (es decir, aquellos que heredan el mismo alelo de ambos progenitores) favorecen una respuesta inflamatoria más intensa, lo que estimula la actividad de los odontoclastos. Estos pacientes pueden presentar hasta cinco veces más riesgo de desarrollar reabsorciones radiculares mayores a 2 mm (1,3,24).

Respecto a los factores sistémicos, se identificó una relación entre desequilibrios en el metabolismo del calcio; asociados a enfermedades endocrinas como hipotiroidismo e hipopituitarismo y una mayor susceptibilidad a la RRE (1,3).

Asimismo, se documentó que ciertos hábitos como la onicofagia y el empuje lingual, así como traumatismos dentoalveolares previos, incrementan el riesgo de desarrollar RRE (1,3). Otros factores adicionales se encuentran detallados en la Tabla 1.

Finalmente, los estudios coinciden en que no todos los dientes responden de igual forma a las fuerzas ortodónticas, se identificaron grupos dentarios más

susceptibles y el motivo de susceptibilidad, lo cual se resume en la Tabla 2.

Discussion

Las condiciones que hacen más vulnerables a ciertos grupos de dientes son múltiples y, en muchos casos, interrelacionadas. La revisión permitió esclarecer que existen diversas razones que influyen en el desarrollo de la reabsorción radicular externa (RRE) en pacientes bajo tratamiento ortodóntico, siendo los factores mecánicos y anatómicos los de mayor impacto. Se identificó que los dientes más afectados suelen ser los incisivos laterales y centrales (6,14), tanto superiores como inferiores, lo cual concuerda con estudios previos que indican que estos dientes son más susceptibles debido a su morfología radicular delgada, su posición prominente en el arco dental y su implicación frecuente en movimientos de retracción y torque (7,19).

Asimismo, se identificaron factores predisponentes clave como la duración prolongada del tratamiento ortodóntico, la dirección y magnitud de las fuerzas aplicadas, y antecedentes de trauma dental, todos los cuales inciden directamente en el desarrollo de la RRE. Las tablas de resultados reflejan cómo ciertos factores se repiten constantemente y cuáles tienen mayor frecuencia, en relación con la susceptibilidad de

los diferentes grupos dentales. Esto confirma que la interacción entre las características anatómicas de los dientes y las condiciones clínicas específicas del paciente determina el riesgo diferencial entre los distintos grupos dentarios.

Aunque se observó una clara tendencia, no debe generalizarse de forma absoluta, ya que la RRE puede presentarse también en dientes posteriores, especialmente cuando se realizan movimientos intrusivos o existen antecedentes de extracciones (25). Esto sugiere que, si bien los incisivos son naturalmente más propensos a la RRE, el plan de tratamiento ortodóntico, los movimientos aplicados y las características individuales del paciente desempeñan un papel determinante en el desarrollo de esta complicación. Si bien los resultados confirman ciertos patrones clínicos, es importante interpretarlos con prudencia, reconociendo que la RRE es un fenómeno multifactorial donde confluyen elementos anatómicos, mecánicos y sistémicos (18,19).

En este contexto, es válido especular que la alta susceptibilidad del grupo de los incisivos superiores no solo se relaciona con su posición prominente en el arco, sino también con la delgadez del hueso alveolar circundante, lo cual los hace más vulnerables a las fuerzas ortodónticas (9,19). Esta hipótesis cobra sentido si se considera que los movimientos de retracción aplicados sobre estos dientes generan una presión constante que estimula la remodelación ósea, pero que también puede inducir respuestas inflamatorias en el ligamento periodontal y en la raíz dental (7,12). Esto, sumado a la duración del tratamiento y al tiempo de exposición a dichas fuerzas, incrementa el riesgo. En conjunto, los resultados sugieren que la aparición de RRE no depende exclusivamente del diente o del tipo de movimiento aplicado, sino también del entorno óseo y de las condiciones biológicas individuales del paciente (12,17).

Algunas limitaciones de este trabajo son: en primer lugar, se trata de una revisión narrativa con elementos sistemáticos, sin metaanálisis, lo que impide establecer medidas cuantitativas de asociación entre los factores predisponentes y la reabsorción radicular externa. En segundo lugar, los estudios incluidos

mostraron heterogeneidad en sus diseños, poblaciones, criterios diagnósticos y metodologías, lo que dificulta la comparación directa de resultados. En tercero, la búsqueda se restringió a artículos publicados en español e inglés y a bases de datos específicas, por lo que no se descarta la omisión de literatura relevante en otros idiomas o en fuentes no indexadas. Aunque se garantizó que más del 50% de los artículos correspondieran a publicaciones recientes (2020–2025), esto puede haber reducido la representatividad de estudios previos. Finalmente, no se aplicó una herramienta formal de evaluación del riesgo de sesgo, lo cual limita la valoración crítica de la calidad metodológica de los estudios incluidos.

En conclusión la reabsorción radicular externa en tratamientos ortodónticos es una complicación multifactorial, en la que confluyen variables anatómicas, biomecánicas y clínicas. Se confirmó que los incisivos laterales y centrales superiores son los dientes más susceptibles, debido a su condición predisponente en la mayoría de los casos y a su participación frecuente en movimientos como la retracción y el torque al someterse a tratamientos ortodónticos. El presente estudio aporta una visión detallada al recopilar la frecuencia de reporte de susceptibilidad de dichos grupos dentales y su relación directa con los factores predisponentes mencionados, reforzando así la importancia de evaluar el riesgo individual de cada paciente. Se destaca que el enfoque clínico debe ser personalizado y que estos hallazgos pueden ser usados como guía para la identificación y prevención de esta complicación.

#### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

#### Agradecimientos

Ninguno

#### References

1. María Alexandra Lozano-Chourio, Adriana Lorena Ruiz Rojas. Reabsorción radicular en ortodoncia: revisión de la literatura. Universitas Odontológica. 2009; 28: 45–51. [\[Google Scholar\]](#)
2. Baghaei NN, Zhai G, Lamani E. Genetic and other factors contributing to external apical root resorption in orthodontic patients. Orthod Craniofac Res. 2023; 26: 64–72. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
3. Maués CPR, Nascimento RR do, Vilella O de V. Severe root resorption resulting from orthodontic treatment: Prevalence and risk factors. Dental Press J Orthod. 2015; 20: 52–8. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)



4. Inchingolo, F., Inchingolo, A. M., Palmieri, G., Di Pede, C., Garofoli, G., de Ruvo, E., Inchingolo, A. D., Palermo, A., Mancini, A., Di Venero, D., Malcangi, G., & Dipalma, G. Root Resorption during Orthodontic Treatment with Clear Aligners vs. Fixed Appliances—A Systematic Review. *Applied Sciences*. 2024; 14: 690. [\[Google Scholar\]](#)
5. Bellini-Pereira SA, Almeida J, Aliaga-Del Castillo A, dos Santos CCO, Henriques JFC, Janson G. Evaluation of root resorption following orthodontic intrusion: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod*. 2021; 43: 432–41. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
6. Varonekaitė M, Jasinskaitė K, Varoneckas A, Vasiliauskas A, Leketas M. External Apical Root Resorption in Clear Aligner Vs. Fixed Orthodontic Appliances: Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Dent Specialty*. 2024; 12: 15–22. [\[Google Scholar\]](#)
7. Vaquero Niño, Paula; Perea Pérez, Bernardo; Labajo González, Elena; Santiago Sáez, Andrés; García Marín. Reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico: causas y recomendaciones de actuación. *Científica Dental: Revista Científica de Formación Continuada*. 2011; 8: 61–70. [\[Google Scholar\]](#)
8. Peralta-Mamani M, Rubira C, López-López J, Honório H, Rubira-Bullen I. CBCT vs panoramic radiography in assessment of impacted upper canine and root resorption of the adjacent teeth: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Exp Dent*. 2024; e198–222. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
9. Buchi-Velazquez A, Escobar-Torres D, Veloso V, Ferraro N. Clinical and radiographic characterization of external root resorption. *Medwave*. 2024; 24: e2780. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
10. Rodrigues LW, Jamenis SC, Agrawal JM, Lodha JK, Lokhande RY, Marawade P V. Unveiling the Hidden Truths of Root Resorption: High-Resolution CBCT as the Gold Standard for Predictive Diagnostics and Risk Management in Orthodontics - An In Vitro Study. *Journal of Chemical Health Risks*. 2024; 14: 89–98.
11. Alam, M. K., Kanwal, B., Abutayyem, H., Alswairki, H. J., Alfawzan, A. A., Shqaidef, A., Almakrami, L. H., Alaqidi, S. F. S., Alaskar, A. A., Almutairi, I. A., Alotaibi, A. S., Shrivastava, D., & Srivastava, K. C.. Complications Arising Due to Orthodontic Treatment—A Systematic Review and Meta-Analysis. *Applied Sciences*. 2023; 13: 4035. [\[Google Scholar\]](#)
12. Cruz Peternell LR, Mayoral García VA, Torre Martínez H, Carrillo González R. Comparación de la reabsorción radicular externa en prescripción MBT con brackets convencionales y autoligado. *Rev Mex Ortodon*. 2022; 7: 139-45 [\[Google Scholar\]](#)
13. Wang J, Huang Y, Chen F, Li W. The age-related effects on orthodontic tooth movement and the surrounding periodontal environment. *Front Physiol*. 2024 Sep 6; 15. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
14. Pop SI, Cerghizan D, Mițariu L, Jánosi KM, D'Andrea A. CBCT Evaluation of Alveolar Bone Change and Root Resorption after Orthodontic Treatment: A Retrospective Study. *Diagnostics*. 2024; 14: 1757. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
15. Futyma-Gąbka K, Różyło-Kalinowska I, Piskórz M, Bis E, Borek W. Evaluation of root resorption in maxillary anterior teeth during orthodontic treatment with a fixed appliance based on panoramic radiographs. *Pol J Radiol*. 2022; 87: 545–8. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
16. Lin J, Zheng Q, Wu Y, Zhou M, Chen J, Wang X, Kang T, Zhang W, Chen X. Quantitative analysis and clinical determinants of orthodontically induced root resorption using automated tooth segmentation from CBCT imaging. *BMC Oral Health*. 2025; 25: 694. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
17. Macías Villanueva TG, Gutiérrez Rojo JF, Silva Zatarain AN. Reabsorción radicular en ortodoncia: revisión bibliográfica. *Revista Tamé*. 2018; 6: 701–6. [\[Google Scholar\]](#)
18. Yassir YA, McIntyre GT, Bearn DR. Orthodontic treatment and root resorption: an overview of systematic reviews. *Eur J Orthod*. 2021; 43: 442–56. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
19. Peker RB, Meriç P. Evaluation of External Apical Root Resorption in Cases with Extraction and Non-Extraction Fixed Orthodontic Treatment. *Diagnostics*. 2024; 14: 2338. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
20. Pineda Vélez EL, Alzate Rivera D, Salgado Amaya AM, Hernandez JC, Arboleda Toro D, Vélez Trujillo N. Clinical and molecular factors associated with external apical root resorption by orthodontics: Umbrella review. *APOS Trends in Orthodontics*. 2024; 14: 214. [\[Google Scholar\]](#)
21. Mariano García-Figueroa. Etiología y Prevención de la reabsorción radicular inducida por ortodoncia. *Revista Científica Odontológica*. 2016; 12: 43–9. [\[Google Scholar\]](#)
22. Deng Y, Sun Y, Xu T. Evaluation of root resorption after comprehensive orthodontic treatment using cone beam computed tomography (CBCT): a meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2018; 18: 116. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
23. Bayir F, Bolat Gumus E. External apical root resorption after orthodontic treatment: Incidence, severity and risk factors. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2021; 15: 100–5. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
24. Villaman-Santacruz H, Torres-Rosas R, Acevedo-Mascarua A, Argueta-Figueroa L. Root resorption factors associated with orthodontic treatment with fixed appliances: A systematic review and meta-analysis. *Dent Med Probl*. 2022; 59: 437–50. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
25. Dawood HM, Kroeger A, Chavda V, Chapple ILC, Kebschull M. Under pressure—mechanisms and risk factors for orthodontically induced inflammatory root resorption: a systematic review. *Eur J Orthod*. 2023; 45: 612–26. [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)

**Como citar este artículo.** Mendoza-Rincón SD, Castro-Alvernia F, Wilches-Visbal JH. Factores predisponentes y dientes más susceptibles a la reabsorción radicular externa en pacientes sometidos a tratamiento ortodóncico. *Avan Biomed* 2026; 15: xx.



Avances en Biomedicina se distribuye bajo la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Venezuela, por lo que el envío y la publicación de artículos a la revista son completamente gratuitos.



<https://me-qr.com/Jfqxc09L>