



REVISIÓN DE LITERATURA

Análisis del grado de reabsorción radicular en piezas dentarias con y sin tratamiento de conducto, durante el tratamiento ortodóntico con aparatología fija

Analysis of the degree of root resorption in dental pieces with and without root canal treatment during orthodontic treatment with fixed appliances

Leandro Martínez-Alvarado¹, Paola Ordoñez-Crespo², Vanessa Montesinos-Rivera³
María José Sánchez Ordóñez⁴

¹ Odontólogo, Especialidad en Ortodoncia. Universidad Católica de Cuenca. Ecuador. <https://orcid.org/0009-0004-6560-5358>

² Especialista Orto-Odontopediatría. Universidad Católica de Cuenca. Ecuador. <https://orcid.org/0000-0001-5139-8555>

³ Especialista en Endodoncia. Universidad Católica de Cuenca. Ecuador. <https://orcid.org/0000-0001-7991-366X>

⁴ Especialista en Endodoncia e Implantología Oral. Universidad Católica de Cuenca. Ecuador. <https://orcid.org/0009-0002-3814-263X>

Correspondencia:

pordonezc@ucacue.edu.ec

Recibido: 12/06/2025

Aceptado: 13/08/2025

Publicado: 18/08/2025

RESUMEN

La reabsorción radicular en dientes tratados endodónticamente durante el tratamiento ortodóntico, en comparación con dientes con pulpa vital, sigue siendo un tema controvertido. Este fenómeno puede verse influenciado por el tipo de fuerza aplicada en las diferentes mecánicas utilizadas en ortodoncia. Objetivo: Determinar el grado de reabsorción radicular en piezas dentarias con y sin tratamiento de conducto durante el tratamiento ortodóntico. Materiales y métodos: Esta revisión sistemática de carácter descriptivo se llevó a cabo siguiendo las directrices de la declaración PRISMA, adaptando la pregunta PICO. Se realizó la búsqueda en las bases de datos PubMed, Scopus, Taylor and Francis y ProQuest. Los criterios de inclusión fueron artículos académicos sin restricción de años, artículos en idioma inglés y español, estudios clínicos retrospectivos, ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados. Para evaluar la calidad de los 8 estudios seleccionados, se aplicaron las escalas STROBE para los estudios observacionales y la escala CONSORT para los ensayos clínicos aleatorizados. Conclusiones: Se observó que los dientes con tratamiento de conducto presentan menor reabsorción en comparación con dientes vitales, con diferencias estadísticamente significativas en varios estudios, lo que sugiere que la ausencia de pulpa viva podría reducir la respuesta inflamatoria frente a las fuerzas ortodónticas.

Palabras clave: Diente. Diente no vital. Reabsorción radicular. Ortodoncia

ABSTRACT

Root resorption in endodontically treated teeth during orthodontic treatment, compared to teeth with vital pulp, remains a controversial topic. This phenomenon may be influenced by the type of force applied in the different mechanics used in orthodontics. Objective: To determine the degree of root resorption in teeth with and without root canal treatment during orthodontic treatment. Materials and methods: This descriptive systematic review was carried out following the guidelines of the PRISMA declaration, adapting the PICO question. The search was conducted in the PubMed, Scopus, Taylor and Francis, and ProQuest databases. The inclusion criteria included clinical trials, randomized and non-randomized clinical trials, in English and Spanish. To assess the quality of the 8 selected studies, STROBE was

applied for observational studies and the CONSORT scale for randomized clinical trials. Conclusions: It has been observed that root canal-treated teeth generally exhibit less resorption compared to vital teeth, with statistically significant differences reported in several studies. This suggests that the absence of live pulp may reduce the inflammatory response to orthodontic forces.

Key words: Tooth. Nonvital tooth. Radicular Resorption. Orthodontic

INTRODUCCIÓN

La ortodoncia tiene como objetivo mejorar la función, estética dental y calidad de vida a través de diversos enfoques terapéuticos. Al aplicar una biomecánica específica en el transcurso del tratamiento ortodóntico pueden presentarse algunos efectos adversos como la reabsorción radicular apical externa (RRAE). La RRAE se la define como la pérdida progresiva de la estructura radicular que se inicia a nivel de la superficie externa del diente y se dirige hacia la dentina, afectando principalmente el ápice radicular. Esta remodelación puede ocurrir durante el tratamiento ortodóntico con aparatología fija que aplica fuerzas intensas o intrusivas.¹⁻³

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y entidades como el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP), no han reportado datos epidemiológicos específicos sobre la RRAE en tratamientos ortodónticos. Se estima que esta condición puede presentarse en hasta el 90% de los

pacientes sometidos a tratamiento ortodóntico, y que afecta principalmente a piezas dentarias del segmento anterior superior.⁴

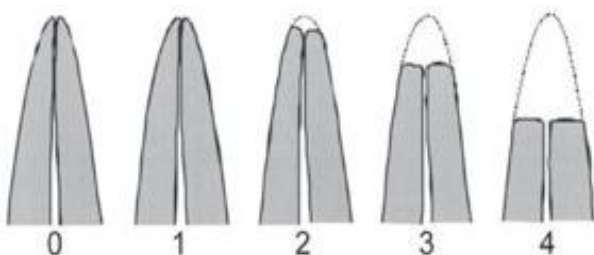
La comunidad científica ha reportado la relación entre el tratamiento ortodóntico y la aparición de RRAE, sugiriendo que el uso de fuerzas ortodónticas intensas y tratamientos prolongados están asociados con un mayor riesgo de esta condición.⁵ Se ha identificado que los dientes expuestos previamente a un tratamiento endodóntico, muestran un menor grado de reabsorción radicular a diferencia de los órganos dentarios con pulpa vital, aunque esta diferencia podría no ser clínicamente significativa.^{6,7}

Diversos estudios han empleado distintos métodos radiográficos para evaluar las reabsorciones radiculares inducidas por la ortodoncia (RRIO), mostrando un nivel aceptable de confiabilidad. Entre estos, el sistema de registro desarrollado por Levander y Malmgren cuenta con mayor respaldo científico (Figura 1).

Tabla 1. Escala de Levander y Malmgren

GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4
Ausencia de reabsorción radicular	Longitud radicular normal, contorno irregular de la raíz	Reabsorción moderada. Acortamiento de la raíz menor a 2 mm	Reabsorción acentuada, pérdida de 2mm hasta un tercio de la longitud de la raíz.	Reabsorción extrema, pérdida mayor a un tercio de la longitud total de la raíz.

Figura 1. - Categorización de la gravedad de la reabsorción radicular considerando la puntuación del 0-4, según Malmgren et al. (1982)⁸



A pesar de los avances en el estudio de la RRIO, la evidencia disponible respecto a la relación entre la vitalidad pulpar y el grado de reabsorción inducida por fuerzas ortodónticas sigue siendo limitada.⁵ No se ha logrado establecer de manera concluyente si la existencia de un tratamiento endodóntico previo constituye un factor predisponente o protector frente al desarrollo de RRAE. Esta condición parece estar influenciada por una interacción compleja de factores



sistémicos y locales, lo que dificulta la identificación de una etiología única o lineal.⁶ Por lo que el presente estudio tuvo como objetivo evaluar de manera sistemática la evidencia científica disponible enfocado al grado de reabsorción radicular en órganos dentarios con y sin tratamiento de conducto sometidos a tratamiento ortodóntico con aparatología fija.

MATERIALES Y MÉTODOS

Protocolo y registro

Es una revisión descriptiva con enfoque cualitativo, se realizó siguiendo los criterios Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA)⁹, y su registro fue en INPLASY (INPLASY2024110345).¹⁰

Estrategia de investigación

La pregunta PICO fue: ¿Determinar el grado de reabsorción radicular en piezas dentarias con y sin tratamiento de conducto durante el tratamiento ortodóntico con aparatología fija? (Tabla 2).

Tabla 2. Declaración PICO para el estudio actual.

PICO	CONSIDERACIONES
P	Pacientes sometidos a tratamiento ortodóntico con aparatología fija
I	Piezas dentales no vitales (tratamiento de conducto previo)
C	Piezas dentales vitales (sin tratamiento de conducto)
O	Grado de reabsorción radicular

Criterios de elegibilidad

En los criterios de inclusión se consideró los artículos académicos sin años de antigüedad, artículos en idioma inglés y español, estudios clínicos retrospectivos, ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados. En los criterios de exclusión se consideró revisiones bibliográficas, estudios in vitro, estudios en pacientes con alguna enfermedad o condición sistémica, y estudios en pacientes con patologías en la cavidad oral.

Los criterios de selección se basaron acorde a la pregunta PICO.

Estrategia de búsqueda y fuentes de información

Se enfocó la búsqueda de información, siguiendo la declaratoria PRISMA, en las bases de datos PubMed, Scopus, Taylor and Francis y ProQuest sin límite de años, realizando el análisis bibliográfico durante el año 2025, para la búsqueda se usaron las palabras clave con el empleo de los descriptores de Ciencia de la Salud (DeCS) y Medical Subject Headings (MeSH): Tooth, teeth, dental structures, nonvital tooth, Devitalized Tooth, Endodontically Treated Teeth, Apical Root Resorption, Radicular Resorption, root resorption, orthodontic; apoyado de los operadores booleanos "AND" y "OR". La estrategia de búsqueda aplicada fue: "Tooth" OR "Teeth" OR "Dental Structures" AND "Nonvital Tooth" OR "Devitalized Tooth" OR "Endodontically Treated Teeth" AND "Root Resorption" OR "Apical Root Resorption" OR "Radicular Resorption" AND "Orthodontic".

Proceso de recopilación de datos

En el proceso de recopilación de datos se consideraron las siguientes variables expresadas en tablas para exponer los resultados: género (femenino o masculino), grado de reabsorción radicular (milímetros mm), tiempo de tratamiento, órganos dentarios susceptibles, (tipo de pieza dentaria), métodos de evaluación y p valor ($p < 0.05$).

Proceso de selección y riesgo de sesgo.

El proceso de selección de estudios se llevó a cabo siguiendo el diagrama de flujo de PRISMA.⁹ Se seleccionó los artículos, se utilizó la herramienta STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) para los estudios clínicos retrospectivos y además se utilizó la herramienta de CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials)¹¹ para el ensayo clínico no aleatorizado, con el fin de determinar el cumplimiento de criterios específicos relacionados con el diseño, la ejecución y el reporte de los mismos. A partir del análisis de estos criterios, se clasificó el riesgo de sesgo de cada estudio como bajo, medio o alto, lo cual permitió validar los hallazgos y su aplicabilidad clínica. Estas evaluaciones incluyeron el análisis de calidad de los siguientes puntos en las dos herramientas STROBE y CONSORT: (a) Título y resumen, (b) Introducción, (c)



Métodos, (d) Resultados, (e) Discusión, (f) Otra Información; cada uno con un subapartado específico: STROBE un total de 22 puntos y CONSORT 25 puntos.

RESULTADOS

En total la búsqueda en las bases de datos proporcionó 4079434 artículos publicados y se incluyeron 8 artículos para el análisis de calidad (Figura 2). Utilizando la función verificar duplicados del software Mendeley Desktop 1.19.6., se identificó y eliminó artículos. El proceso de selección de estudio se basó en el marco de

una revisión sistemática, siguiendo la metodología PRISMA. Inicialmente, se identificaron más de cuatro millones de registros en las bases de datos consultadas. Tras eliminar duplicados, se cribaron 201 estudios. De estos, solo 11 pasaron a evaluación detallada. Finalmente, se incluyeron 8 estudios. La mayoría de los descartes se debieron a la presencia de enfermedades sistémicas en los pacientes, patologías orales o por no ser relevantes para la pregunta de investigación. Este flujo nos permitió asegurar transparencia y rigor en la selección de la evidencia.

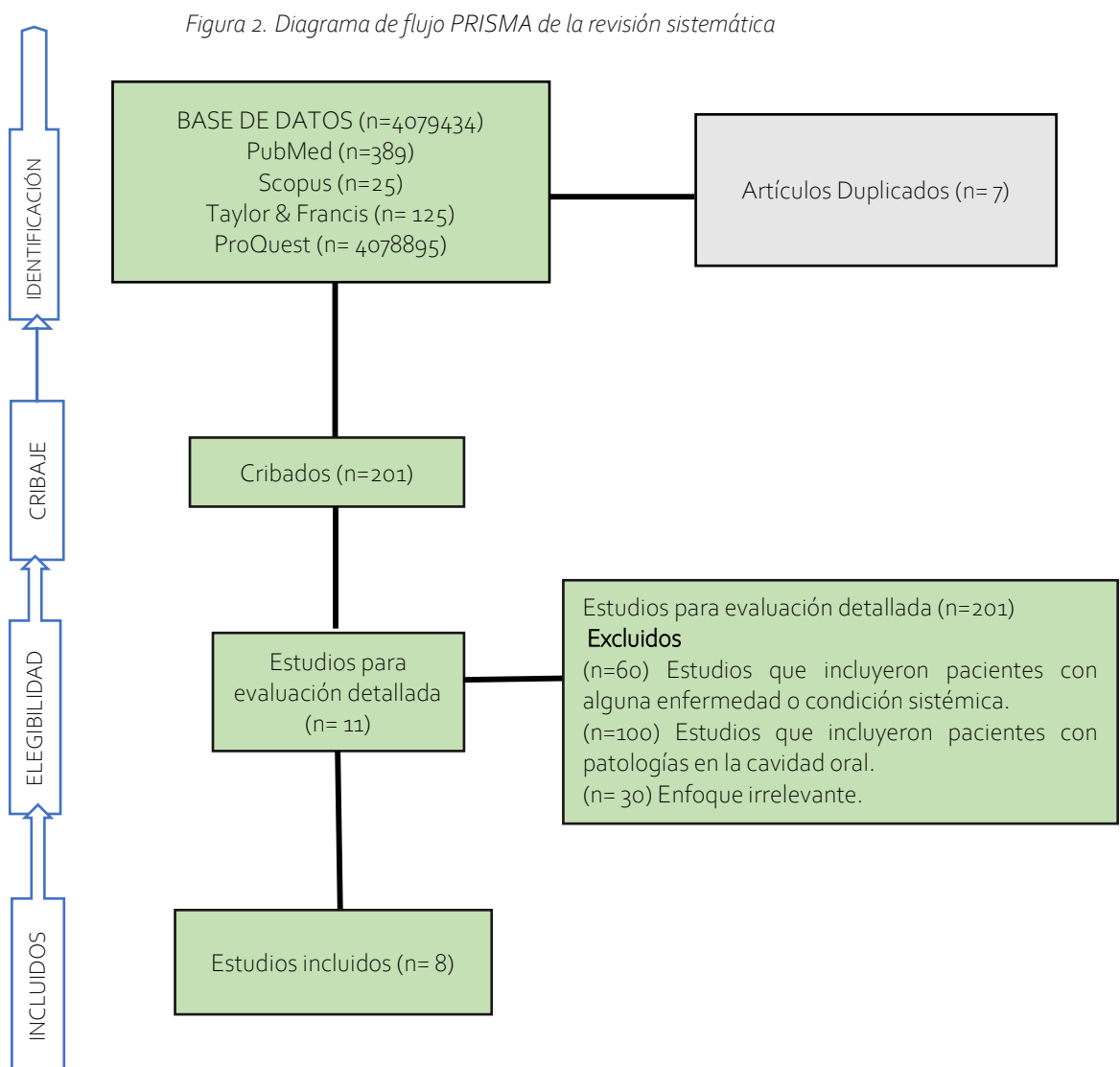
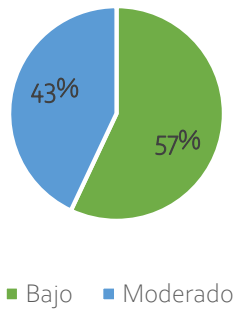
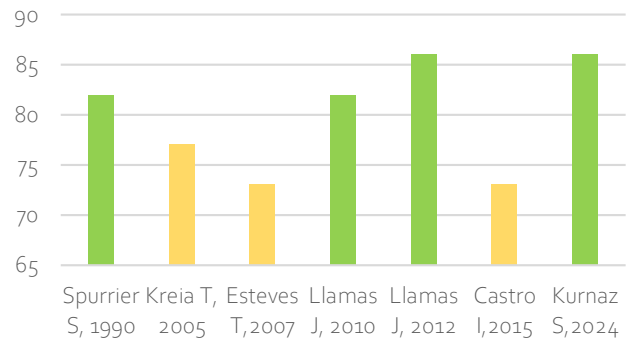


Figura 3. Evaluación de sesgo de riesgo (STROBE)

3A-Distribución del nivel de sesgo



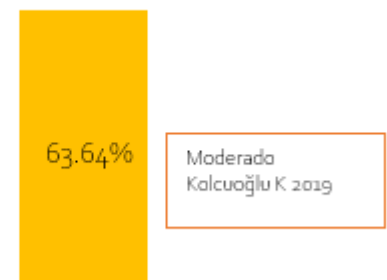
3B- Porcentaje de cumplimiento



Se realizó el análisis mediante la herramienta STROBE y podemos evidenciar que la muestra mostró una distribución en el nivel de sesgo entre los estudios evaluados: el 57% presentan un riesgo moderado de sesgo, mientras que el 43% tienen un riesgo bajo. Esto indica que la mayoría de los estudios incluidos tenían limitaciones metodológicas, aunque una proporción considerable cumple con criterios de calidad aceptables (Figura 3A).

También se mostró el porcentaje de cumplimiento de los criterios STROBE entre los diferentes estudios. Se observa variabilidad en el cumplimiento, con algunos estudios alcanzando porcentajes superiores al 80%, mientras que otros se sitúan cerca del 70%. Esto sugiere heterogeneidad en la calidad metodológica de los estudios observacionales analizados (Figura 3B).

Figura 4. Evaluación de sesgo de riesgo (CONSORT)



La evaluación de sesgo para un estudio específico (Kolcuoğlu K, 2019), usando la guía CONSORT. El valor de 63.64 indica un nivel moderado de cumplimiento de los criterios de calidad. Mostrando que, si bien el estudio cumple con una parte importante de los estándares recomendados para ensayos clínicos, existen aspectos metodológicos susceptibles de mejora para reducir el riesgo de sesgo (Figura 4).

A continuación, se realiza el análisis detallado de las variables del estudio, (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados obtenidos

Nº artículo	Año	Autor	Tipo de Estudio	Género	Grado de Reabsorción Radicular según Levander y Malmgren		Tiempo de tratamiento	Órgano dentario afectado	Método de evaluación	P valor
					Con TTO de conducto	Sin TTO de conducto				
1	1990	Spurrier S W. Hall SH, Joondeph DR, Shapiro, PA, Riedel RA.	Estudio clínico retrospectivo	43 pacientes 22 mujeres 21 hombres	1.28mm (grado 1)	2.05mm (grado 2)	24 meses	Incisivos centrales Maxilares	Radiografías Periapicales Físicas	p<0,05



2	2005	Kreia TB, Tanaka O, Lara F, Camargo ES, Maruo H, Westphalen Ditzel VP.	Estudio clínico retrospectivo	20 pacientes	1,14mm (grado 1)	1,34mm (grado 1)	NA	Incisivos centrales maxilares	Radiografías Periapicales Físicas	P=0,05
3	2007	Esteves T, Ramos AL, Pereira CM, Hidalgo MM.	Estudio clínico retrospectivo	16 pacientes	0.82mm (grado 1)	1.04mm (grado 1)	20 meses	Incisivos centrales maxilares	Radiografías Periapicales Digitales	p> 0,05
4	2010	Llamas Carreras JM, Amarilla A, Solano E, Velasco Ortega E, Rodríguez Varo L, Segura-Egea JJ.	Estudio clínico retrospectivo	77 pacientes 56 mujeres 21 hombres	1.00mm (grado 1)	1.00mm (grado 1)	26,8 ± 8 meses	Incisivo central maxilar	Radiografías Panorámicas digitales	p<0,05
5	2012	Llamas Carreras JM, Amarilla A, Espinar Escalona E, Castellanos Cosano L, Martín González J, Sánchez Domínguez B, López Frías FJ.	Estudio clínico retrospectivo	38 pacientes 24 mujeres 14 hombres	1,1mm (grado 1)	1,1 ± mm (grado 1)	23.9 ± 12.2 meses	Incisivo central maxilar	Radiografías Panorámicas digitales	p> 0,05
6	2015	Castro I, Valladares Neto J, Estrela C.	Estudio clínico retrospectivo	30 pacientes	1.18mm (grado 1)	1.57mm (grado 1)	22 meses	Molares superiores	CBCT	P > 0,05
7	2019	Kolcuoğlu K, Zeynep Oz A.	Ensayo clínico no aleatorizado	16 personas 8 mujeres 8 hombres	0.08mm (grado 1)	0,14mm (grado 1)	8semanas	Primeros Premolares maxilares y mandibulares	TC-MICRO Tomografía micro computada	p<0,05
8	2024	Kurnaz S, Muhammed HB.	Estudio clínico retrospectivo	66 pacientes 39 mujeres 27 varones	0,46mm (grado 1)	1,21mm (grado 1)	16 meses ± 6 meses	Molares mandibulares	Radiografías Panorámicas Digitales	p<0,05

DISCUSIÓN

La reabsorción radicular apical externa (RRAE) es una secuela frecuente del tratamiento ortodóntico, su riesgo se ve influenciado por una variedad de factores abordados desde el punto de vista anatómico y biológico al relacionarse con el desarrollo y la aparición de cambios que se dan en los tejidos periodontales fisiológica y morfológicamente, así como los de tipo mecánico que originan la inhibición local de la vascularización como consecuencia de la presión ejercida mientras que los relacionados con el paciente (predisposición genética, edad, morfología diente-raíz, grosor óseo) y la terapéutica (la magnitud, el tipo (continua o intermitente), la dirección y la duración de

la fuerza ortodóntica aplicada, la naturaleza del movimiento dentario (intrusión, extrusión, inclinación o movimiento corporal), el tipo de maloclusión, el tipo de aparato, la secuencia del arco de alambre) pueden condicionar la aparición de esta patología siendo la vitalidad pulpar considerada también un factor de riesgo potencial¹²⁻¹⁴ debido a alteraciones neurovasculares e inflamatorias liberadas durante la ortodoncia aspecto que en pulpas no vitales, no se desencadenan.¹⁵

En esta revisión, se analizó el efecto del tratamiento endodóntico, género, tiempo de tratamiento, órgano dentario afectado y método de evaluación, con



especial atención a los resultados estadísticos expresados mediante valores de *p*. Se mostró una tendencia hacia una mayor reabsorción en dientes sin tratamiento endodóntico, lo cual se interpreta como una posible consecuencia de la respuesta inflamatoria más activa en dientes con tejido pulpar vital.^{16,17} Apoyado por Quinteros¹⁸, en su revisión destaca que esta diferencia se ha atribuido a una mayor actividad osteoclástica en la región periapical de dientes con pulpa viva en respuesta al movimiento ortodóntico.

Esta asociación no es concluyente. Estudios como los de Esteves et al² y Llamas Carreras et al¹⁹, no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre dientes vitales y tratados endodónticamente, lo cual coincide con revisiones sistemáticas como la de Sameshima y Sinclair²⁰, donde se resalta que la variabilidad interindividual podría atenuar el efecto del estado pulpar sobre la RRAE.

En cuanto al género del paciente, la literatura presenta resultados controvertidos. Algunos autores han propuesto que las mujeres pueden estar más predispuestas a la RRAE debido a diferencias hormonales y tasas de remodelación ósea.²¹ Esta hipótesis se basa en estudios que identifican una mayor prevalencia de RRAE en mujeres, especialmente en etapas puberales o peri-menopáusicas.²² No obstante, los datos de la presente revisión no evidencian una tendencia clara en relación al género, ya que la mayoría de los estudios no individualizan los valores de reabsorción según sexo, o bien reportan una distribución equilibrada sin análisis estadístico por subgrupos.²³ En contraste, varios estudios controlados han reportado que el género es un factor significativo, en estudios de metaanálisis, no encontraron asociación entre el sexo del paciente y la severidad de la RRAE.²⁴

Resultados similares fueron obtenidos por Weltman et al, (2010) quienes afirmaron que las diferencias individuales en susceptibilidad a la reabsorción radicular superan cualquier influencia atribuible al género.²⁵ Por tanto, aunque algunos autores sugieren una predisposición femenina, esta no puede considerarse un factor determinante, y cualquier

relación debe interpretarse con cautela debido a la falta de evidencia sólida y consistente.

En relación al tiempo de tratamiento, múltiples estudios han mostrado que existe una relación positiva entre la duración del tratamiento ortodóntico y el grado de reabsorción radicular. Spurrier et al, (1990) reportaron que los dientes tratados durante aproximadamente dos años presentaron grados 1 a 2 de reabsorción, lo que es consistente con hallazgos posteriores donde tiempos superiores a veinte meses tienden a asociarse con un incremento en la reabsorción.¹⁶ Esta correlación se ha visto apoyada por estudios como Segal et al, (2004) mencionan que en tratamientos de más de 36 meses incrementan significativamente el riesgo de reabsorción severa.²⁴ Marques et al, (2010) concluyó que tratamientos más largos presentan una incidencia de reabsorción de 1,8 veces mayor en comparación con tratamientos más cortos.²⁶ Sin embargo, otros autores han refutado una relación lineal entre duración y reabsorción. Weltman et al, (2010) indicaron que aunque existe una tendencia, la duración del tratamiento por sí sola no explica toda la variabilidad, siendo factores como el tipo de movimiento dentario (intrusión, torque) más relevantes en algunos casos.²⁵ Sobre los grados de reabsorción, la mayoría de los estudios incluidos reportan afectaciones principalmente de grado 1 según la clasificación de Levander y Malmgren, (1988) con pérdidas menores de 2 mm.²⁷ Esto concuerda con la literatura previa, donde se establece que la mayoría de los pacientes ortodónticos presentan reabsorciones leves.²⁸

Los estudios incluidos muestran una predilección por evaluar incisivos centrales maxilares, lo cual tiene justificación biológica y clínica. Estos dientes, debido a su posición prominente en el arco dental, su anatomía radicular fina y su papel protagónico en movimientos como la intrusión y el torque, son los más comúnmente afectados por RRAE.²⁶ Esto concuerda con los hallazgos de Spurrier¹⁶, Esteves², y Llamas¹⁹ quienes reportaron grados leves a moderados de reabsorción en estos dientes.



Estudios previos también refuerzan esta susceptibilidad. Para Paetyangkul et al, (2009) los incisivos superiores son significativamente más susceptibles a la reabsorción que los molares o premolares, especialmente cuando se aplican fuerzas intrusivas o se requiere retracción.²⁹ Sin embargo, Castro et al, (2015) y Kurnaz y Muhammed, (2024) ampliaron el análisis a molares y premolares, revelando que estas piezas también pueden presentar RRAE, aunque generalmente en grados menores, probablemente por su mayor superficie radicular y menor desplazamiento ortodóntico.^{17,30}

No obstante, estos hallazgos también alertan sobre la necesidad de no subestimar la posibilidad de RRAE en sectores posteriores.

El método diagnóstico empleado influye de manera significativa en la detección de la reabsorción radicular apical (RRAE).²³ Técnicas de alta sensibilidad, como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) y la microtomografía computarizada (micro-TC), permiten identificar cambios mínimos en la estructura radicular que podrían pasar desapercibidos con métodos convencionales.^{30,31} En el estudio de Kolcuoğlu²³, a pesar de observarse diferencias morfológicas reducidas, se reportaron diferencias estadísticamente significativas atribuibles a la alta resolución proporcionada por la micro-TC. Este hallazgo contrasta con los resultados obtenidos mediante radiografías panorámicas, las cuales presentan una sensibilidad limitada para detectar alteraciones sutiles, lo que puede llevar a una subestimación del grado real de reabsorción.

Desde un punto de vista clínico, los hallazgos generales de esta revisión indican que los dientes tratados endodónticamente no presentan un mayor riesgo de RRA durante el tratamiento ortodóntico. No obstante, se insiste en la importancia del uso de fuerzas ligeras, tiempos de tratamiento controlados, y la evaluación continua con imágenes de alta resolución, como CBCT, especialmente en casos de dientes previamente lesionados o con antecedentes de trauma.²⁹

CONCLUSIONES

La presente revisión evidencia que la reabsorción radicular apical externa (RRAE) durante el tratamiento ortodóntico está influenciada por factores tanto biológicos como técnicos. Se observó que los dientes con tratamiento de conducto presentan, en general, menor reabsorción en comparación con dientes vitales, con diferencias estadísticamente significativas en varios estudios, lo que sugiere que la ausencia de pulpa viva podría reducir la respuesta inflamatoria frente a las fuerzas ortodónticas. El tiempo de tratamiento demostró una relación directa con la magnitud de la RRAE, siendo mayor en tratamientos prolongados, especialmente aquellos que superan los 20 meses, como reflejan varios trabajos con valores de *p* significativos.

En contraste, el género del paciente no mostró una asociación clara con el grado de reabsorción, ya que la mayoría de los estudios no encontraron diferencias significativas, lo que indica que hombres y mujeres presentan un riesgo similar. El órgano dentario resultó ser un factor determinante siendo los incisivos maxilares más afectados, probablemente por su morfología radicular y al tipo de movimientos que requieren, mientras que molares y premolares evidenciaron menor reabsorción, y en algunos casos sin significancia estadística. El método de evaluación radiográfica empleado impactó notablemente en la detección de la RRAE.

Técnicas de imagen avanzadas, como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) y la microtomografía computarizada (micro-TC), han demostrado una mayor sensibilidad diagnóstica, permitiendo la detección de diferencias dimensionales pequeñas con significancia estadística, incluso cuando los cambios eran clínicamente poco evidentes. En contraste, métodos convencionales como las radiografías periapicales y panorámicas presentan una sensibilidad limitada, lo que puede llevar a una subestimación del grado real de reabsorción radicular.

A pesar de las limitaciones del presente estudio existen evidencias que asocian ciertos factores con un mayor



riesgo de reabsorción radicular, se requiere de investigaciones prospectivas, con diseños estandarizados y métodos diagnósticos consistentes, para establecer con mayor precisión el peso relativo de cada variable y optimizar la prevención y manejo clínico de la RRAE durante el tratamiento ortodóntico

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar investigaciones prospectivas controladas, con protocolos estandarizados de diagnóstico por imagen y seguimiento, para establecer con mayor certeza el impacto de cada variable en la reabsorción radicular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rahman Khan A, Fida M, Shaikh A. Evaluation of apical root resorption in endodontically treated and vital teeth in adult orthodontic subjects. *Jou Ayub Med Coll Abbo.* 2018;30(4): 508-510. Disponible en: https://ecommons.aku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1096&context=pakistan_fhs_mc_surg_dent_oral_maxillofac
2. Esteves T, Ramos AL, Pereira CM, Hidalgo MM. Orthodontic Root Resorption of Endodontically Treated Teeth. *J Endod.* 2007;33(2):119-122. Disponible en: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=42fbb67283309d688eco235118fdcdc5a3dobf6a>
3. Patel S, Saberi N, Pimental T, Teng PH. Present status and future directions: Root resorption. *Int Endod J.* 2022;55(4):892-921. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9790676/>
4. Terán K, Fritz Isarn M, Recart Zapata Á, Ávila Gatica M, Ovalle Dubournais B. Reabsorción radicular durante el tratamiento de ortodoncia convencional y en tratamiento con alineadores. *Rev Lat Ort.* 2022. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2022/art-50/>
5. Levander E, Malmgren O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: A study of upper incisors. *Eur. Jou. Ort.* 1988;10:30-38. Disponible en: <https://antwerpdentalacademy.co.uk/wp-content/uploads/RiskRootResorptionLevanderMalmgrenAJO1988.pdf>
6. Alhadainy HA, Flores-Mir C, Abdel-Karim AH, Crossman J, El-Bialy T. Orthodontic-induced External Root Resorption of Endodontically Treated Teeth: A Meta-analysis. *Jou End.* 2019;45:483-492. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30904319/>
7. González Martínez F, Robles Guiza V, Rivero Fuentes L, Palis Martelo MM, Pulido Ramos J. Reabsorción radicular inflamatoria en sujetos con tratamiento ortodóntico. *Cartagena (Colombia). Salud, Barranquilla.* 2012; 28(3):382-390. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So120-55522012000300005&lng=en
8. Yazid F, Teh Y, Ashari A, Aariffin S, and Wahab R. Detection methods of orthodontically induced inflammatory root resorption (OIIRR): a review. *Australasian Orthodontic Jou.* 2020;36(1):101-107. Disponible en: <https://sciendo.com/article/10.21307/aoj-2020-012>
9. Hutton B, Catalá F, Moher, D. La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. *Medicina clínica.* 2016; 147(6): 262-266. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-medicina-clinica-2-articulo-la-extension-declaracion-prismarevisiones-S0025775316001512>
10. INPLASY. Estados Unidos: Canella JV; 2020. Disponible en: <https://inplasy.com>
11. Moher D, Hopewell S, Schulz K, Montori V, Gotzsche P, Devereaux P. CONSORT 2010 Explanation and Elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ.* 2010; 340:1-28. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/bmj/340/bmj.c869.full.pdf>
12. Abuabara A. Biomechanical aspects of external root resorption in orthodontic therapy. *Med. oral patol. oral cir.bucal.* 2007; 12(8):610-613.



- Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462007000800015&lng=es.
13. Macías Villanueva TG, Gutiérrez Rojo JF, Silva Zatarain AN. Reabsorción radicular en ortodoncia. *Rev Tamé* 2018; 6 (18): 701-706. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/tame/tam-2018/tam1818l.pdf>
 14. Ciurla A, Szymanska J. Evaluation of apical root resorption occurrence in orthodontic patients treated with fixed braces depending on selected clinical parameters. *Med. Sci.* 2021; 34(1): 49-54. Disponible en; <https://sciendo.com/article/10.2478/cipms-2021-0009>
 15. Prasad PN, Sharma K, Anwer N, et al. Comparing the Amounts of External Root Resorption during Different Modalities of Orthodontics Treatment in Root Canal Treated Teeth Having Zirconia Crown and Contralateral Teeth with Vital Pulp. *J Pharm Bioallied Sci.* 2025;17(1):825-S827. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12156777/>
 16. Spurrier SW, Hall SH, Joondeph DR, Shapiro PA, Riedel RA. A comparison of apical root resorption during orthodontic treatment in endodontically treated and vital teeth. *Am J. Orthod. Dent. Orthop.* 1990;97(2):130-134. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2301299/>
 17. Kurnaz S, Buyukcavus MH. Panoramic evaluation of external root resorption in mandibular molars during orthodontic treatment: a comparison between root-filled and vital teeth treated with fixed appliances or clear aligners. *BMN Ora. Heal.* 2024;24:1-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39342188/>
 18. Quintero Builes P, Yepes Chamorro E, Rendón J. Reacciones del tejido pulpar a movimientos ortodóncicos específicos: Una revisión de literatura. *Rev. Nac. De Odont.* 2011;7(13): 1-7. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/download/291/302/620>
 19. Llamas Carreras JM, Amarilla A, Espinar Escalona E, Castellanos Cosano L, Martín González JM, Sánchez Domínguez B, López Frías FJ. External apical root resorption in maxillary root-filled incisors after orthodontic treatment: A split-mouth design study. *Med. Oral Patol.* 2012;1(17):e523-e527. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22143731/>
 20. Sameshima GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption: Part I. Diagnostic factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119(5):505-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11343022/>
 21. Mirabella AD, Artun J. Prevalencia y severidad de la reabsorción radicular apical de dientes anteriores maxilares en pacientes adultos de ortodoncia. *Eur. J. Orth. J.* 1995;17(2):93-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7781726/>
 22. Linge BO, Linge L. Apical root resorption in upper anterior teeth. *Eur. J. Orth.* 1983;5(3):173-183. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6578039/>
 23. Kolcuoglu K, Zeynep Oz A. Comparison of orthodontic root resorption of root-filled and vital teeth using micro-computed tomography. *Ang. Ortho.* 2020;90(1):56-62. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31306075/>
 24. Segal GR, Schiffman PH, Tuncay OC. Meta analysis of the treatment-related factors of external apical root resorption. 2004; 7(2):71-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15180086/>
 25. Weltman B, Vig KW, Fields HW, Shanker S, Kaizar EE. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: a systematic review. *Am. J. Ortho. Dent. Ortho.* 2010;137(4):462-76. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20362905/>
 26. Marques LS, Ramos-Jorge ML, Rey AC, Armond MC, Oliveira Ruellas AC. Reabsorción radicular severa en pacientes de ortodoncia tratados con el método edgewise: Prevalencia y factores predictivos. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137:384-388. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889540609010555>



27. Levander E, Malmgren O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: a study of upper incisors. Eur J Orthod. 1988 Feb;10(1):30-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3162877/>
28. Brezniak N, Wasserstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part I: The basic science aspects. Angle Orthod. 2002;72(2):175-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11999941/>
29. Paetyangkul A, Türk T, Elekdağ-Türk S, Jones AS, Petocz P, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: part 14. The amount of root resorption after force application for 12 weeks on maxillary and mandibular premolars: a microcomputed-tomography study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009;136(4):492-499. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19815148/>
30. Castro L, 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. Ang. Ortho. 2015;85(5):771-776. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25393801/>
31. Durack C, Patel S. Cone beam computed tomography in endodontics. Braz Dent J. 2012;23(3):179-91. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22814684/>

Conflictos de intereses

Los autores señalan que no existe conflicto de intereses durante la realización del estudio, no se recibió fondos para la realización del mismo, el presente solo fue sometido a la Revista Científica "Universidad Odontológica Dominicana" para su revisión y publicación

Financiamiento

Los autores indican la utilización de fondos propios para la elaboración del trabajo de investigación.

Declaración de contribución

Los autores han contribuido en elaboración del trabajo de investigación, en las diferentes partes del mismo