

Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Grado Odontología

Trabajo de Fin de Grado

REABSORCIÓN RADICULAR ASOCIADA A
TRATAMIENTOS DE ORTODONCIA EN DIENTES
ENDODONCIADOS Y NO ENDODOCIADOS.

Revisión Sistemática

Alumna: María Andreina Pérez González

Tutor: Faustino Sala Santamans

Junio 2023.



DEDICATORIA

Con ocasión de mi trabajo final de grado tengo una magnífica oportunidad para mencionar algunas entre muchas personas que han estado a mi lado en este proyecto y a quienes les dedico este trabajo por acompañarme en este camino. Sin ellos no hubiese sido posible.

A Rebeca, mi mamá, quien me mostró el camino, me oriento hacia alcanzar mis metas y tomar mis propias decisiones, me ha apoyado en todo momento, me ha consentido y me ha llenado de seguridad haciéndome saber que pase lo que pase ella siempre estará allí, orgullosa de mí con su amor incondicional.

A Miguelangel, mi esposo y mejor amigo, quien me ha enamorado cada día, compartiendo conmigo muchas risas y también algunas lágrimas. Haciéndome compañía en mis largas noches de estudio, escuchando mis lecturas sobre molares, premolares y gutaperchas, comprendiendo mis momentos y conociéndome muy bien, cuidando de mí cuando estoy cansada y formando conmigo el mejor equipo, el que me motiva y me hace sentir muy afortunada.

A Juan y Rosario, mis abuelos, que siempre han creído en mí y orgullosos dicen mi nieta la dentista. Quienes siempre han sabido que lo conseguiré.

A mi madre, mi esposo y mis abuelos.



AGRADECIMIENTOS

A mis profesores de la Universidad Santa María, en Caracas.

A mi tutor Faustino Sala.

A todos, ¡gracias!



ÍNDICE.

<i>ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURA</i>	<i>vii</i>
<i>ÍNDICE DE GRÁFICAS</i>	<i>viii</i>
<i>ÍNDICE DE ANEXOS</i>	<i>ix</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>x</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>xi</i>
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 ETIOLOGÍA DE LA REABSORCIÓN RADICULAR	1
1.2 FACTORES DE RIESGO	3
1.2.1 Factores de riesgo innatos	3
1.2.2 Factores de riesgo adquiridos.....	4
1.3 TIPOS DE REABSORCIÓN RADICULAR	5
1.3.1 Reabsorción radicular interna	5
1.3.2 Reabsorción radicular externa.....	5
1.4 FUERZAS ORTODÓNTICAS Y SU RELACIÓN CON LAS REABSORCIONES RADICULARES	7
1.4.1 Reabsorción radicular con brackets convencionales.....	8
1.4.2 Reabsorción radicular con alineadores invisibles	9
1.5 MANEJO ORTODÓNCICO DE DIENTES ENDODONCIADOS	9
1.5.1 Tiempo de la endodoncia.	10
1.5.2 Calidad del tratamiento	10
1.5.3 Motivo de la endodoncia.....	10
1.5.4 Restauración.....	10
1.5.5 Material de obturación	10
1.5.6 Comienzo del tratamiento de ortodoncia	11
1.6 MOVIMIENTOS Y FUERZAS ORTODÓNCICAS	11



1.7	MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO.....	11
1.8	CLASIFICACIÓN RRE DE LEVANDER Y MALMGREN (1998).....	12
2.	<i>PREGUNTA PICO</i>	14
3.	<i>OBJETIVO GENERAL</i>	14
4.	<i>OBJETIVOS ESPECIFICOS</i>	14
5.	<i>MATERIAL Y MÉTODO</i>	15
6.	<i>RESULTADOS</i>	19
6.1	DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIOS.....	23
6.2	SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	25
6.3	RIESGO DE SESGO.....	28
7.	<i>DISCUSIÓN</i>	31
7.1	LIMITACIONES.....	33
8.	<i>CONCLUSIONES</i>	34
9.	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	35
10.	<i>ANEXOS</i>	39



ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURA.

Tabla 1. Base de datos, estrategia utilizada, resultados.....	16
Figura 1. Diagrama de flujo de las búsquedas bibliográficas.....	17
Tabla 2. Criterios de selección.	18
Tabla 3. Resultados.....	20
Tabla 4. Diferencia entre la RRE de dientes endodonciados y dientes no endodonciados.	25
Tabla 5. Riesgo de Sesgo.....	29
Tabla 2. Criterios de selección.	18
Tabla 3. Resultados.....	20
Tabla 4. Diferencia entre la RRE de dientes endodonciados y dientes no endodonciados.	25
Tabla 5. Riesgo de Sesgo.....	29



ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1. Dientes incluidos por estudio.	26
Gráfico 2. Rre según tipo de diente.	26
Gráfico 3. Método de diagnóstico más utilizado en los estudios.	27



ÍNDICE DE ANEXOS

Figura 2. Reabsorción radicular interna (9).....	39
Figura 3. Reabsorción radicular externa (34).....	39
Figura 4. Clasificación de la RRE. (15).....	40
Tabla 5. Declaración de Strobe: Estudio 1.	41
Tabla 6. Declaración de Strobe: Estudio 2.	42
Tabla 7. Declaración de Strobe: Estudio 3.	43
Tabla 8. Declaración de Strobe: Estudio 4.	44
Tabla 9. Declaración de Strobe: Estudio 5.	45
Tabla 10. Declaración de Strobe: Estudio 6.	46



RESUMEN

La reabsorción radicular es un fenómeno no deseado que ocurre en los tratamientos de ortodoncia cuando las fuerzas son aplicadas de una forma prolongada y aumentada. En este estudio se comparó la reabsorción radicular entre dientes tratados endodónticamente y dientes vitales después de un tratamiento de ortodoncia convencional o alineadores invisibles.

Material y método: Este tipo de estudio es una revisión sistemática, se realizó una búsqueda en la base de datos de PubMed, MEDLINE y Journal of Endodontics para reclutar estudios relevantes. Se determinaron los criterios de inclusión y de exclusión y se evaluó el riesgo de sesgo de cada uno de los artículos seleccionados.

Resultado: Se identificaron que en los 6 artículos que se seleccionaron los resultados arrojaron que existe mayor reabsorción radicular en dientes vitales que en los dientes tratados endodónticamente.

Conclusiones: Los hallazgos de este estudio respaldan la idea de que el tratamiento endodóntico previo no aumenta la reabsorción radicular externa (RRE) de los dientes que se someten a fuerzas de ortodoncia

PALABRAS CLAVE.

orthodontic treatment, root canal treatment, root resorption.



ABSTRACT

Root resorption is an unwanted phenomenon that occurs in orthodontic treatments when forces are applied in a prolonged and increased manner. This study compares root resorption between endodontically treated teeth and vital teeth after conventional orthodontic treatment or invisible aligners.

Material and method: it is a systematic review, a search was carried out in the PubMed, MEDLINE and Journal of Endodontics databases to recruit relevant studies. The inclusion and exclusion criteria were determined and the risk of bias of each of the selected articles was assessed.

Results: It was identified that in the 6 articles that were selected the results showed that there is greater root resorption in vital teeth than in endodontically treated teeth.

Conclusions: The findings of this study support the idea that previous endodontic treatment does not increase external root resorption (ERR) of teeth subjected to orthodontic forces.

KEY WORDS.

orthodontic treatment, root canal treatment, root resorption.

LISTADO DE SIGLAS

EARR: Reabsorción radicular apical externa.

ERR/RRE: Reabsorción radicular externa.

FOA: aparato fijo de ortodoncia



1. INTRODUCCIÓN

La reabsorción radicular externa inducida por tratamientos de ortodoncia se definen como reabsorciones superficiales con pérdida irreversible de cemento y que afecta a la dentina (1).

La reabsorción radicular externa es un efecto secundario no deseado en los tratamientos ortodóncicos y son difíciles de predecir y de reparar (1). Generalmente ocurre en un 90% de los casos, y esta reabsorción puede conducir a la pérdida de hasta un tercio de la longitud de la raíz en el 1% y 5% de los dientes afectados con esta patología (2).

La reabsorción radicular puede ser un proceso fisiológico o patológico, en el caso de una reabsorción radicular externa debido a fuerzas de ortodoncia, se utiliza el término: “resorción radicular inflamatoria inducida por ortodoncia” (3).

1.1 ETIOLOGÍA DE LA REABSORCIÓN RADICULAR.

La etiología de la reabsorción radicular tiene dos fases: un estímulo y una reestimulación (4).

En la primera fase, el estímulo afecta los tejidos no mineralizados, como el precemento o el tejido cementoide, que cubre la superficie externa de la raíz. Este estímulo puede ser de tipo mecánico (por ejemplo, después de un trauma dental o un tratamiento ortodóncico) o químico (por ejemplo, un procedimiento de blanqueamiento dental que usa peróxido de hidrógeno al 30%) (4).

El tejido mineralizado expuesto es colonizado por células multinucleadas, las cuales inician el proceso de reabsorción. Sin embargo, si no hay una estimulación adicional de dichas células, el proceso de reabsorción se detiene de forma espontánea (4).

La reparación con cemento ocurrirá a las dos o tres semanas, si la superficie afectada no involucra una gran área. Si la superficie afectada es amplia, las células tienen la capacidad de



invadir la raíz antes de que las productoras de cemento (cementoblastos) colonicen la superficie y generen la anquilosis (4).

En la segunda fase, que llamamos anteriormente la reestimulación o estimulación continuada de las células odontoclásticas, la ortodoncia es un estímulo mecánico considerado un micro trauma para el ligamento, cemento, hueso y demás estructuras adyacentes (4).

Para esta patología, no existen causas específicas, sin embargo, parece que se trate del resultado de una combinación de factores mecánicos y biológicos (5).

Los factores determinantes de la reabsorción radicular son el impulso y la barrera crítica periodontal. En el inicio del movimiento ortodóncico, la reabsorción depende de un factor externo, que es la fuerza, pero con el tiempo también dependerá, de los factores intrínsecos y de la duración de la fuerza aplicada sobre el diente. Lo más crítico de este proceso es cuando el espacio del ligamento periodontal transforma la acción osteoclástica en osteo-odontoclastica. Además de este mecanismo, otro factor importante es el hueso alveolar, ya que depende la compresión de dientes contra zonas anatómicas como corticales, seno maxilar que pueden o no favorecer la destrucción radicular (4).

- Factores mecánicos: cuando hablamos de factores mecánicos nos referimos a movimiento dental extenso, torque radicular, fuerzas intrusivas, tipo de movimiento, magnitud de la fuerza ortodóncica, y sobre todo la duración y el tipo de fuerza (5).
- Factores biológicos: estos factores se refieren a la susceptibilidad del individuo, genética, factores sistémicos como alteraciones hormonales y endocrinas, anatomía dental y toma de medicamentos (5).



1.2 FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo se clasifican en dos tipos: innatos y adquiridos (6).

1.2.1 Factores de riesgo innatos

- Susceptibilidad individual. Es muy importante reconocerla al comienzo del tratamiento de ortodoncia, ya que las reabsorciones que se producen en algunos pacientes son mayores que en otros (6).
- Estructura dentoalveolar. Es especialmente importante en ciertos pacientes el contacto de las raíces con la cortical ósea, lo que podría desencadenar dichas lesiones (6).
- Sexo: Hay variedad de opiniones entre los autores, pero la gran mayoría encuentra más frecuente la aparición en mujeres. Spurrier encuentra, sin embargo, mayor frecuencia en varones (6).
- Morfología y tamaño dentario. Los dientes invaginados, en forma de tubo, dientes de raíces delgadas son más susceptibles (6).
- Tipo de diente. Sin duda los dientes más afectados son los incisivos laterales superiores, seguidos en protagonismo por los centrales superiores, incisivos inferiores, primer molar inferior y, en último lugar, segundo premolar inferior. Los incisivos superiores, son los más sensibles debido a la morfología cónica de su raíz, ya que son los que más cantidad de movimiento reciben (6).
- Factores oclusales. Las maloclusiones más asociadas a reabsorción radicular son la mordida abierta relacionada con el uso de elásticos verticales, y gran resalte, asimismo, otras circunstancias oclusales como caninos incluidos, guardan estrecha relación con las reabsorciones radiculares de dientes vecinos (6).



1.2.2 Factores de riesgo adquiridos

- Traumatismos dentales (6).
- Hábitos. Se ha encontrado una relación entre la reabsorción radicular y los hábitos, como la onicofagia y la interposición lingual, pues estos ejercen una presión lingual constante contra los dientes anteriores y ocasionan una invasión de cementoclastos en las zonas traumatizadas, al tiempo que producen reabsorciones (6).
- Dientes endodonciados. Hasta ahora la opinión generalizada afirmaba que eran menos susceptibles que los dientes vitales al desarrollo de estas lesiones (6).
- Enfermedad periodontal (6).
- Reabsorciones radiculares previas (6).
- Infecciones periapicales (6).
- Tipo de movimiento. Son especialmente peligrosos el movimiento de intrusión y el de torsión, y menos conflictivos los movimientos en masa pues la fuerza aplicada sobre el diente se distribuye a lo largo de toda su superficie y no sólo en el ápice, como en el caso de los movimientos de inclinación (7).
- Intensidad de la fuerza. Sin duda las fuerzas menos lesivas son las intermitentes y ligeras (6).
- Amplitud del movimiento. (7)
- Tipo de aparatología. Los aparatos fijos son más peligrosos que los removibles (7).
- Duración del tratamiento ortodóncico. Tratamientos más largos llevan asociada mayor probabilidad de reabsorción radicular (7).
- Extracciones por motivos ortodóncicos. Debido a un mayor movimiento y retrusión que sufren los ápices para cerrar los espacios de extracción (7).



1.3 TIPOS DE REABSORCIÓN RADICULAR.

La clasificación de la reabsorción radicular generalizada se divide en reabsorción radicular interna y reabsorción radicular externa (8)

1.3.1 Reabsorción radicular interna

La reabsorción radicular interna, se caracteriza, por la destrucción de dentina interradicular y túbulos dentinarios del conducto en el 1/3 medio y apical del diente (8).

La reabsorción radicular interna (figura 2), fue descrita por primera vez por Bell en 1830, es una complicación poco frecuente y se asocia a tratamientos dentales como la pulpotomía, uso de turbina sin refrigeración y traumatismos. Radiográficamente, se observa una imagen ovalada en el interior del conducto y la diferencia con la reabsorción radicular externa, es que no existe lisis del hueso periradicular (9).

1.3.2 Reabsorción radicular externa

Este tipo de RR, se asocia a un traumatismo que involucra al ligamento periodontal, lo que implicaría al cemento, ocasionando destrucción de la dentina y del cemento de la raíz del diente por los osteoclastos, seguidamente sustituido por hueso alveolar (8).

Una complicación del tratamiento de ortodoncia es la reabsorción radicular apical, con lesión originada por la presión aplicada a las raíces durante el movimiento dentario. La presión continua estimula las células reabsorbentes en el tercio apical de las raíces, dando posibilidad a un acortamiento significativo de la raíz. Los dientes son asintomáticos y la pulpa suele estar vital a menos que la presión del procedimiento quirúrgico sea alta, lo que altera el suministro de



sangre apical (10). Se puede decir que los movimientos ortodónticos se reconocen como un tipo de traumatismo dental, donde el tejido pulpar se puede dañar durante dichas fuerzas. Miura et al. en su estudio sugirió que las fuerzas ortodónticas continuas pueden ocasionar necrosis pulpar por la ruptura de vasos sanguíneos (11).

Radiográficamente, la reabsorción por presión ortodóntica se localiza en el tercio apical de la raíz, y no se observan signos de radiolucidez en el hueso ni en la raíz (Figura 3) (10).

Los dientes endodonciados responden de manera similar que un diente no endodonciado cuando se somete a fuerzas de ortodoncia (12). Un tratamiento de endodoncia exitoso debe permitir que el diente tratado pueda funcionar y servir como pilar para puentes, apoyo para prótesis parcial y fija e incluso soportar los movimientos de ortodoncia (13).

Wickwire et al. informaron, que los dientes desvitalizados, estaban sujetos a un mayor grado de reabsorción que los dientes vitales sometidos a movimientos de ortodoncia, aunque otro estudio de Mattison et al. Y Mah et al. demostraron que no hubo diferencia significativa entre la reabsorción radicular externa con dientes vitales y dientes desvitalizados (12). Curiosamente Bender et al. estudiaron casos en los que la EARR es mayor en dientes vitales que con los tratados endodónticamente (14).

La durabilidad de los dientes endodonciados, depende fundamentalmente, del resto de las estructuras, la pérdida de cualquier estructura pone en peligro la función de este diente (13).

Actualmente, con la limitada evidencia disponible, se supone que los dientes endodonciados, en los que se realizó una correcta desinfección de los conductos, obturados en 3D y restaurados coronalmente de forma adecuada, evita una penetración bacteriana que pudiera causar inflamación local, con lo cual son menos propensos a los EARR (14).

Estos son los dos más grandes tipos de reabsorción radicular, sin embargo, en la bibliografía también se encuentran otros tipos de reabsorciones como lo son la reabsorción cervical externa (ECR) y reabsorción de reemplazo externo (ERR) (8).

La anterior clasificación, es una clasificación general, teniendo en cuenta que la más común en tratamientos de ortodoncia, es la reabsorción radicular externa, sin embargo, existen otras



clasificaciones más extensas, como la de Andreasen en 1985 donde clasificó la reabsorción radicular según causa traumática en (15):

- Reabsorción superficial: Se trata de un estado transitorio en el que se produce una destrucción mínima que se repara espontáneamente por un tejido de cemento-hueso en donde quedan incluidas las células clásticas en dicho tejido mineralizado (15).
- Reabsorción inflamatoria: Resulta de la combinación entre la agresión al ligamento periodontal y la superficie radicular como consecuencia de una agresión, hay presencia de bacterias dentro del conducto radicular, las cuales, a su vez, estimulan la actividad clástica (15).
- Reabsorción por sustitución (anquilosis): Es consecuencia de la anquilosis entre hueso y diente por lo que no hay ligamento periodontal interpuesto, y el hueso en remodelación constante elimina poco a poco el diente y lo sustituye gradualmente (15).

1.4 FUERZAS ORTODÓNTICAS Y SU RELACIÓN CON LAS REABSORCIONES RADICULARES

En los tratamientos ortodónticos con buena planificación, las fuerzas deben aplicarse de forma uniforme y repartida a lo largo de toda la superficie radicular (16).

La mayoría de los estudios indican que existe una relación entre la cantidad de fuerza aplicada y el grado de reabsorción (17).

En un estudio de Paetyangkul y col. evaluaron el grado de reabsorción después de la aplicación de fuerzas controladas, ligeras y pesadas en dirección vestibular, a las 4, 8 y 12 semanas y los resultados que obtuvieron fueron diferencias significativas entre los periodos de tiempo, encontrándose una mayor RRE en los grupos de larga duración, y menor RRE en los grupos de menor fuerza (18).



Así mismo, otros estudios han investigado la aplicación de la fuerza ortodóntica con distintos patrones e intervalos, y se cree que haciendo una pausa en el movimiento dental se ve favorecida la recuperación de los tejidos, permitiendo reparar el cemento dañado. De esta forma concluyeron que las fuerzas discontinuas provocan menos reabsorción radicular (19).

A lo largo de los años y de diferentes estudios, se ha descrito que la intrusión es uno de los peores movimientos en cuanto al riesgo de RRE. Esto se debe a que el área apical va a recibir la mayor concentración de la fuerza aplicada, sin embargo, es un movimiento muy utilizado, por ello Goel y et al. hicieron un estudio para comparar el grado de reabsorción dependiendo de los arcos utilizados, y el resultado es que el arco que produjo mayor reabsorción es el arco reverse, más que el arco de Ricketts (20).

El movimiento de extrusión, sin embargo, es el menos perjudicial, pero la literatura es limitada, ya que la mayoría de los estudios parten de un traumatismo dental (17).

1.4.1 REABSORCIÓN RADICULAR CON BRACKETS CONVENCIONALES

Un estudio llevado a cabo en 2012 por Leite et al. comparó la cantidad de reabsorción radicular apical externa de los incisivos durante la fase inicial del tratamiento de ortodoncia, con autoligables pasivos EasyClip™ (3M) y convencionales preajustados. Para ello, se tomaron registros de CBCT antes de iniciar el tratamiento (T1) y después de 6 meses (T2). En todos los pacientes se siguió la misma secuencia de arcos en la fase de alineamiento y nivelación. Los resultados mostraron diferencias significativas en el grado de reabsorción radicular en ambos grupos entre T1 y T2, sin embargo, no se encontraron diferencias al comparar ambos grupos estudiados (21,22).

Previamente, Pandis et al. habían realizado un estudio en el que comparaban los Brackets convencionales de la GAC y la reducción pasivos Damon Q2™ (Ormco). En este caso, los análisis se realizaron en radiografías panorámicas tomadas antes y después del tratamiento de



ortodoncia. Estos autores tampoco encontraron diferencias en la cantidad de reabsorción entre ambos sistemas, y a su vez observaron que la edad, el sexo y las extracciones no eran predictores fiables de RRAE. En cambio, sí encontraron una asociación positiva entre la RRAE y la duración del tratamiento (21).

1.4.2 REABSORCIÓN RADICULAR CON ALINEADORES INVISIBLES

Existen pocas publicaciones al respecto de la incidencia de la RRE en tratamientos con alineadores invisibles.

El estudio de Krieger et al. en 2013, dio un resultado que indicaba que los cien pacientes evaluados sufrieron una reducción en la longitud de la raíz en un mínimo de dos dientes. El 54% de los dientes no mostraron diferencias en la longitud radicular, el 27,75 % mostro reducción de 0-10%, el 11,94 % mostro una disminución de 10 a 20% y solo un 6,31% sufrió una reabsorción radicular de más del 20%. Por otro lado, los autores observación que el sexo y la edad no estaban asociados a la incidencia de la reabsorción radicular (22–24).

1.5 MANEJO ORTODÓNCICO DE DIENTES ENDODONCIADOS.

Se conoce de sobra que el pronóstico de un diente endodonciado que es sometido a fuerzas de ortodoncia es incierto, debido al riesgo de reabsorción radicular. Es importante realizar una planificación previa al tratamiento de ortodoncia, para ello se debe establecer el pronóstico de cualquier diente con endodoncia previa. Para esto debemos plantearnos ciertos interrogantes, como lo son (25):



1.5.1 Tiempo de la endodoncia.

Este interrogante es importante; si hace más de 1 año, cualquier enfermedad apical debería haber sanado, y si por el contrario los síntomas persisten se valora un retratamiento y se retrasaría el tratamiento de ortodoncia (25).

1.5.2 Calidad del tratamiento

Evaluar la endodoncia y valorar si es necesario retratamiento o no (25).

1.5.3 Motivo de la endodoncia

Dependiendo del tipo de trauma es posible que el diente haya sufrido una reabsorción inflamatoria debido al traumatismo (25).

Si fuera el caso de que el diente haya sufrido algún traumatismo, una fractura horizontal debe tener buen pronóstico y moverse todo en conjunto con la ortodoncia (25).

1.5.4 Restauración

Como comentamos previamente en la revisión, cuando no existe un buen sellado coronal pueden entrar bacterias desde el surco y aumenta el riesgo de padecer una reabsorción radicular externa (25).

1.5.5 Material de obturación

Existe una controversia de acuerdo a cuál material de obturación de los conductos es mejor para los dientes durante los movimientos de ortodoncia. Autores se inclinan en la utilización de hidróxido de calcio durante el tratamiento de ortodoncia y al culminar dicho tratamiento, obturar el conducto con gutapercha (25).



1.5.6 Comienzo del tratamiento de ortodoncia

Si la endodoncia se realizó por consecuencia de una lesión cariosa y no por periodontitis apical con pérdida ósea, los movimientos de ortodoncia pueden comenzar inmediatamente después del tratamiento endodóntico. Sin embargo, cuando es por periodontitis, lo recomendable es esperar mínimo 6 meses para comenzar movimientos ortodónticos (25).

1.6 MOVIMIENTOS Y FUERZAS ORTODÓNCICAS

Los niveles normales de fuerza utilizada en aparatos fijos han demostrado ser satisfactorios para mover los dientes con endodoncia (Mattison et al., 1984). Los dientes traumatizados también pueden responder favorablemente a los niveles normales de fuerza (Hines, 1979) (26).

Por ende, los dientes endodonciados pueden moverse de la misma forma que un diente vital, aunque teniendo en cuenta que se debe evitar la fuerza excesiva durante periodos prolongados y minimizar la intrusión y torsión de incisivos (25).

La reabsorción radicular inicia de 14 a 20 días después de la aplicación de la fuerza de ortodoncia y se detiene en el momento de la retención (27).

1.7 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

El método de diagnóstico de esta patología se basa en la combinación del examen clínico y radiográfico. Las radiografías periapicales muestran la lesión, aunque estudios recientes indican que el mejor método de diagnóstico es con un CBCT, especialmente cuando se trata de lesiones pequeñas de reabsorción radicular (28) (29).

Las radiografías periapicales realizadas que utilizan la técnica del paralelismo son más exactas, debido a que hay un menor grado de distorsión geométrica de los dientes, cosa que no ocurre



con las radiografías panorámicas que tienen como limitación la superposición de estructuras (15).

Para el estudio y medición de la reabsorción radicular se utiliza un sistema de puntuación subjetivo de forma digital por un software informático, trazando líneas para dicha medición (3).

Y finalmente el con el propósito de diagnosticar y evaluar el grado de reabsorción radicular se utiliza una clasificación realizada por Levander y Malmgren de 1998 (figura 3) a partir de una radiografía periapical en (15).

1.8 CLASIFICACIÓN RRE DE LEVANDER Y MALMGREN (1998)

- Nivel 1.

La reabsorción es mínima, muestra un leve contorno irregular en el ápice y se mantiene la longitud radicular (15).

- Nivel 2.

La reabsorción no es mayor a 2 mm en los tejidos duros (15).

- Nivel 3.

La reabsorción destruye hasta el 1/3 de la raíz (15).

- Nivel 4.

La reabsorción se extiende más allá de 1/3 de la raíz (15).

(Figura 4)



1.9 MANEJO DE LA REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA POR ORTODONCIA

En la mayoría de los casos las lesiones inician un proceso de reparación al retirar los aparatos, pero en los casos de lesiones muy severas y movimientos dañinos durante la masticación las lesiones pueden seguir progresando (30).

Para los dientes con reabsorción severa, el seguimiento radiográfico se recomienda hasta que la reabsorción radicular no sea evidente. Hay que señalar que la reparación del cemento o la terminación del proceso activo de reabsorción ocurren de forma natural después de la eliminación de bandas y Brackets (30).

En los casos extremos, se recomienda la desvitalización de las piezas afectadas, y colocar hidróxido de calcio por períodos de tres meses hasta sustituirlo por gutapercha luego de un año. Esta técnica busca lograr la anquilosis de los dientes, lo cual puede ser de beneficio en los casos de gran movilidad (figura 4) (30).

En los dientes endodonciados la opción de tratamiento si la reabsorción es muy severa se puede considerar realizar una apicectomía (30).



2. PREGUNTA PICO

¿El tratamiento de ortodoncia aumenta el riesgo de reabsorción radicular en dientes previamente endodonciados?

P: Reabsorción radicular externa.

I: Tratamiento ortodóncico.

C: Comparación de la reabsorción radicular externa de dientes endodonciados y no endodonciados.

O: El tratamiento endodóntico no incrementa la posibilidad de sufrir RRE.

3. OBJETIVO GENERAL

Evaluar si la reabsorción radicular de dientes endodonciados es mayor, igual o menor que la reabsorción radicular de dientes no endodonciados.

4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar el método de diagnóstico de la ERR más utilizado.
2. Conocer cuál es el diente más propenso a sufrir ERR debido a tratamientos de ortodoncia.



5. MATERIAL Y MÉTODO

Esta revisión sistemática, se llevó a cabo siguiendo la declaración PRISMA para informar revisiones sistemáticas y metaanálisis de estudios que evalúan intervenciones de atención médica.

Se realizaron búsquedas electrónicas de estudios publicados hasta de enero 2023.

Las citas de artículos publicados en revistas se localizaron mediante búsquedas en varias bases de datos electrónicas (Pubmed, Journal of Endodontics, Google Académico, Medline), utilizando una estrategia de búsqueda apropiadamente ajustada para cada base de datos individual (Tabla 1).

No se aplicaron restricciones en cuanto al año de publicación, el idioma o el estado.

Se examinaron los títulos, los resúmenes y los informes de texto completo. Los estudios apropiados para ser incluidos en esta revisión cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión específicos predefinidos (Tabla 2)

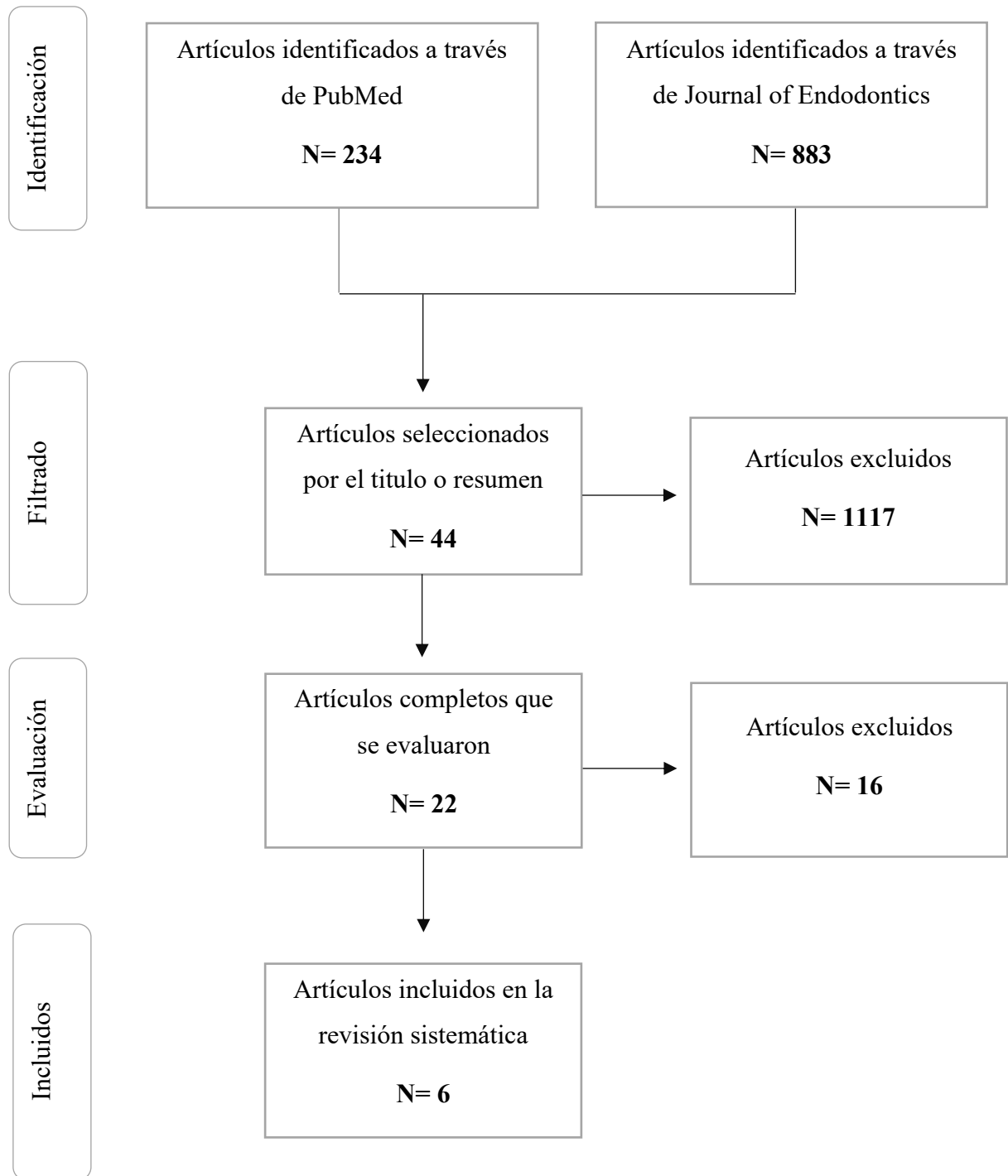


Tabla 1. Base de datos, estrategia utilizada, resultados

BASE DE DATO ELECTRÓNICA	PALABRAS CLAVES	EXTENSIÓN DE LA BÚSQUEDA	ARTÍCULOS
MEDLINE vía Pubmed a través de https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov 24 de Enero 2023	((orthodontic treatment) AND (root canal treatment)) AND (root resorption)	Artículos gratis	30
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov 16 de diciembre 2022.	((orthodontic treatment) AND (root canal treatment)) AND (root resorption)	Full text	72
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov 24 de enero de 2023	((orthodontic treatment) AND (endodontic treatment)) AND (root resorption)	Free full text	62
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov 24 de Enero 2023	((orthodontic treatment) AND (endodontic treatment)) AND (root resorption) AND (radiography))	Full text	58
Journal of Endodontics a través de https://www.jendodon.com 24 de enero de 2023	((orthodontic treatment) AND (root canal treatment)) AND (root resorption)	All content	482
https://www.jendodon.com 24 de enero de 2023	((orthodontic treatment) AND (endodontic treatment)) AND (root resorption) AND (radiography))	All content	401



Figura 1. *Diagrama de flujo de las búsquedas bibliográficas.*





En los estudios incluidos encontramos estudios prospectivos y retrospectivos. Lee and Lee (1) y Austyn C. Grissom et al (31) fueron los únicos que utilizaron imágenes de CBCT para la evaluación de la reabsorción. Llamas-Carreras et al (5) utilizó radiografía panorámica y el resto de estudio evaluó las reabsorciones mediante radiografías intraorales periapicales. Las características de los estudios incluidos se presentan en la Tabla 3.

En los resultados de todos los estudios se observó que los dientes endodonciados sufren reabsorción radicular durante el tratamiento de ortodoncia, pero se encontró que más significativamente la reabsorción radicular ocurría en los dientes no endodonciados.

<u>Tabla 2. Criterios de selección.</u>		
Categoría	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Campo	Artículos de investigación acerca de la reabsorción radicular externa de dientes vitales en comparación con reabsorción radicular externa de dientes endodonciados.	Investigaciones y artículos que no relacionaran reabsorción radicular de dientes endodoncias y dientes vitales en tratamientos de ortodoncia.
Tipo de estudio	Estudio de cohorte prospectivo. Estudios clínicos. Estudios retrospectivos.	Metaanálisis. Revisión sistemática. Revisiones bibliografías. Estudios en animales. Estudios in vitro. Abstracts únicamente. Full text no disponible. Estudios histológicos, histológico y genéticos.



6. RESULTADOS.

Inicialmente, la búsqueda arrojó 1.117 registros (tabla 1). Aplicando los criterios de inclusión y exclusión; 1.110 artículos fueron excluidos (tabla 2). De los siete artículos restantes, no se pudo acceder al texto completo de uno de los estudios, incluso entrando en las bibliotecas universitarias y de pago. En consecuencia, solo quedaron seis estudios para la evaluación cualitativa final.

En el proceso de selección, el número de estudios excluidos y las razones correspondientes para la exclusión se proporcionan en la Tabla 2.



Tabla 3. Resultados

N	Autores	Fuente	Tipo de estudio	Muestra	Edad	Diente	Tipo de medición	Método de diagnóstico	Tipo de ortodoncia utilizada	Duración del tto de ortodoncia	Tiempo del tto de endodoncia	Efectos encontrados
1	Yun Ju Lee and Tae Yeon Lee.	Búsqueda electrónica (Pubmed, Google Académico)	Prospectivo . Estudio clínico de cohortes.	35 pacientes. 8 hombres y 27 mujeres.	25,2 años	IC: 7 IL: 8 CA: 1 PM: 6 MO: 13.	Metodo de Linge and Linge, midiendo desde el borde incisal/cuspid e hasta el ápice. Calculado en milímetros.	Radiografía panorámicas	Ortodoncia fija convencional (Brackets)	NR	NR	Los dientes endodonciados se reabsorbieron en una media de 0,22 mm, mientras que los no endodonciados una media de 0,87 mm.
2	Llamas-Carreras JM, Amarilla A, Espinar-Escalona E, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, Sánchez-Domínguez	Búsqueda electrónica (Pubmed, Google Académico)	Prospectivo . Estudio clínico de cohortes.	38 pacientes	30,7 ± 10,2 años de edad	Incisivo central superior (26), incisivo lateral superior (12)	Midiendo la distancia del borde incisal hasta la LAC.	Radiografía s panorámicas digitales	NR	>1 año	NR	Dientes endodonciados: 1,1 a 0,8 mm de RRE. Dientes vitales: 1,1 a 1 mm de RRE. 68,4% de los pacientes mostraron RRE en ETT y el 31,6% de los pacientes



	B, López-Frías FJ.											mostraron gran RRE en el diente vital contralateral. Sin embargo la diferencia de RRE no fue significativa.
3	Austyn C. Grissom, Benjamin E. Cozad, Renato M. Silva, Jeryl D., and Timothy C. Kirkpatrick .	Búsqueda electrónica (Pubmed, JOE)	Análisis retrospectivo	213 pacientes: 76 dientes (38 dientes vitales y 38 dientes endodonciados)	>19 años.	ICS: 3 (ETT) y 3 (VPT) PMS 10 (ETT) y 10 (VPT) MS 10 (ETT) y 10 (VPT) ICI: 0 PMI: 4 (ETT) y 4 (VPT) MI: 11 (ETT) y 11 (VPT)	Se calculo el volumen y el área de superficie en milímetros utilizando el software Geomagic Design X v.	CBCT	63,2% con ortodondia invisible. 36,8% con ortodondia fija.	>6 meses.	NR	Los dientes endodonciados sufrieron un 2,09 % de RRE mientras que el contralateral no endodonciado sufrió un 3,38% de RRE
4	Steven W. Spurrier, Stanton H. Hall., Donald R. Joondeph., Peter A. Shapiro and Richard A. Riedel.	Búsqueda electrónica (Pubmed, JOE)	Prospectivo . Estudio clínico de cohortes.	43 pacientes. 21 hombres y 22 mujeres.	NR	43 Incisivos.	Medición desde el ápice hará el borde incisal.	Radiografías intraorales periapicales	Brackets convencionales	2 años 1 mes	NR	14 dientes endodonciados sufrieron RRE externa mayor que lo no endodonciados. Mientras que 29 dientes no endodonciados sufrieron mayor RRE que los



												contralaterales endodonciados.
5	Tarso Esteves, Adilson Luiz Ramos, Calliandra Moura Pereira, Miriam Marubayas hi Hidalgo.	Búsqueda electrónica (Pubmed, JOE)	Prospectivo . Estudio clínico de cohortes.	16 pacientes	NR	16 incisivos maxilar vital y 16 homólogos tratados endodónticamente	Los dientes fueron medidos desde el borde incisal hasta el ápice.	Radiografías intraorales periapicales	Ortodoncia fija convencional (Brackets)	20 meses	Al menos 1 año antes de comenzar el tto de ortodoncia	8 pacientes (50%) mostraron mayor reabsorción radicular en el incisivo tratado endodónticamente, mientras que los 8 pacientes restantes (50%) mostraron mayor reabsorción en el diente vital. No se encontraron diferencias significativas.
6	Kolcuoğlu K, Oz AZ	Búsqueda electrónica (Pubmed, Google Académico)	Estudio comparativo.	16 pacientes	18,8 años aprox	32 Premolares	Las mediciones de resorción se obtuvieron utilizando el programa Image J.	CBCT	Ortodoncia seccional (desde 1er premolar hasta 1er molar)	NR	NR	Los resultados del presente estudio mostraron que se produjo menos OIEARR en dientes endodonciados en comparación con los no endodonciados.



6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIOS.

En el primer estudio incluidos de Lee et al.(32) comparan el grado de RRE de dientes endodonciados con los su contralateral no endodonciados, tratados con ortodoncia convencional fija (Brackets). La muestra del estudio estuvo constituida por 35 pacientes de 25 años y el diseño de estudio fue de Split mouth. El método de diagnóstico fueron radiografías panorámicas digitales tomadas antes del tratamiento ortodóncico y después del tratamiento, midiendo desde el ápice del diente hasta el borde incisal o cúspide respectivamente, utilizando escala en milímetros. Su resultado muestra que los dientes endodonciados sufrieron una RRE media de 0,22 mm mientras que los no endodonciados una RRE media de 0,87 mm.

El propósito del segundo estudio incluido en esta revisión sistemática fue comparar, en un diseño de boca dividida, la reabsorción radicular apical asociada con el tratamiento de ortodoncia en incisivos maxilares con endodoncia y sus dientes contralaterales con pulpas vitales, donde la muestra consistía en 38 pacientes (24 mujeres y 14 hombres) en los que tenían un incisivo endodonciado y tratamiento de ortodoncia de al menos 1 año. Para la evaluación de los resultados se emplearon radiografías panorámicas digitales que se tomaron al inicio y al final del tratamiento de ortodoncia para determinar la RRE, comparando el incisivo endodonciado y el incisivo con pulpa vital. Los resultados arrojaron que no había diferencia estadística significativa de RRE en dientes vitales ($1,1 \pm 1,0$ mm) en comparación con incisivos tratados endodónticamente ($1,1 \pm 0,8$ mm). Veintiséis pacientes (68,4%) mostraron mayor reabsorción del incisivo tratado endodónticamente que su diente vital homólogo ($p > 0,05$).

El objetivo del tercer estudio fue investigar el cambio en el área y el volumen de los dientes tratados endodónticamente (ETT) en comparación con los dientes contralaterales no endodonciados (VPT) después de ser sometidos a fuerzas de tratamientos de ortodoncia. En este estudio la muestra fue de 76 dientes que fueron incluidos en este análisis retrospectivo: ETT ($n = 38$) y VPT ($n = 38$). Todos los dientes se evaluaron, utilizando imágenes de tomografía computarizada de haz cónico, se tomaron antes del tratamiento de ortodoncia y después. Como resultado se dio que el cambio en el área de superficie después de OTM en dientes



endodonciados fue de 13,01 mm² y 19,95 mm² en dientes no endodonciados. El cambio porcentual promedio en el área superficial después de OTM en dientes endodonciados fue de 2,09 % y de 3,38 % en dientes no endodonciados. El cambio de volumen medio tras OTM en dientes endodonciados fue de 22,48 mm³ y de 32,44 mm³ en dientes no endodonciados. El cambio porcentual promedio en volumen después de OTM en dientes endodonciados fue 2,62% y 4,10% en dientes no endodonciados. Llegaron a la conclusión de que los dientes endodonciados son menos susceptibles a la reabsorción radicular después de OTM que sus contrapartes vitales.

El cuarto estudio pretende determinar si los incisivos endodonciados presentan mayor predisposición a la RRE que los no endodonciados, para ello estudiaron 43 pacientes con un incisivo endodonciado y el contralateral vital para servir de control y comparativa. Los incisivos no endodonciados se reabsorbieron en un grado significativamente mayor que los endodonciados. En este estudio se separó el resultado por género, dando así que los hombres mostraron un aumento en la RRE estadísticamente significativo que las mujeres, hablando de los dientes no endodonciados, ya que al compararlo con los dientes endodonciados no encontraron cambios.

La propuesta del quinto estudio era evaluar a través de exámenes radiográficos si había alguna diferencia entre dientes tratados endodónticamente y dientes no tratados endodónticamente en cuanto a reabsorción radicular apical sometidos a un tratamiento de ortodoncia. De 2.500 pacientes se seleccionaron 16 ya que el criterio de inclusión al estudio era tener un incisivo superior endodonciado y el contralateral vital, para poder hacer una correcta comparación y control. El método de estudio fue realizar mediciones en las radiografías periapicales y comparando las de antes del tratamiento de ortodoncia y las de después. El resultado del mencionado estudio fue que no hubo diferencia significativa.

El último estudio incluido en esta revisión sistemática fue para evaluar la diferencia entre la reabsorción radicular debido a la ortodoncia de dientes endodonciados y dientes no endodonciados. Se estudiaron 16 pacientes que tenían un premolar endodonciado y el bilateral no endodonciado. Se aplicó una fuerza de 150 g dirigida bucalmente a estos dientes. Los



premolares se extrajeron 8 semanas después de la aplicación de fuerza. Las imágenes se obtuvieron mediante microtomografía computarizada. Las medidas de reabsorción se obtuvieron utilizando el programa Image J. Los valores medios para la reabsorción fueron 0,08869 mm³ para los dientes con endodoncia y 0,14077 mm³ para los dientes contralaterales, lo que indica una reabsorción significativamente menor para los dientes con endodoncia en comparación con los dientes contralaterales después de la aplicación de fuerza de ortodoncia (P 1/4 .003).

6.2 SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

Para poder responder a nuestros objetivos, tuvimos que valorando la reabsorción radicular que sufrieron los dientes endodonciados y no endodonciados, sacando una media de la RRE sufrida por cada grupo, y se demostró que los dientes endodonciados sufrieron menor reabsorción radicular en mm, mm³ y porcentaje que los dientes no endodonciados, que tuvieron mayor pérdida en mm, mm³ y porcentaje de la superficie radicular. (Tabla 4)

Tabla 4. Diferencia entre la RRE de dientes endodonciados y dientes no endodonciados.

Estudio	Resultados
E1	ETT: 0,22 mm. VPT: 0,87 mm.
E2	ETT: 1,1 a 0,8 mm. VPT: 1,1 mm a 1 mm.
E3	ETT: 2 mm. VPT: 3 mm.
E4	ETT: 2,05mm. VPT: 2,6mm.
E5	ETT: 1,47 mm. VPT: 1,49mm.
E6	ETT: 0,08mm. VPT: 0,14 mm.



De todos los dientes que se estudiaron, que fueron un total de 256, donde se incluyeron incisivos, caninos, premolares y molares, pudimos observar que los incisivos son los dientes más propensos a sufrir RRE con un 49,16% (134), seguido de los premolares con un 27,5% (66), luego los molares con un 22,9% (55) y de ultimo los caninos 3% (1). (Gráfico 2 y 3)

Gráfico 1. Dientes incluidos por estudio.

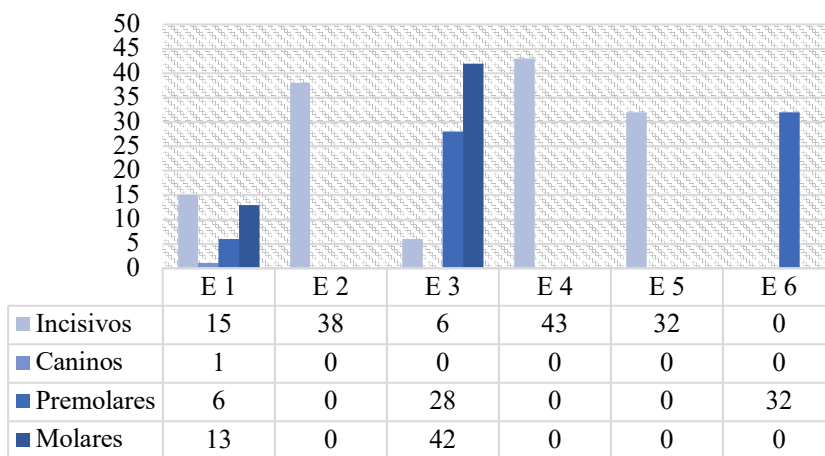
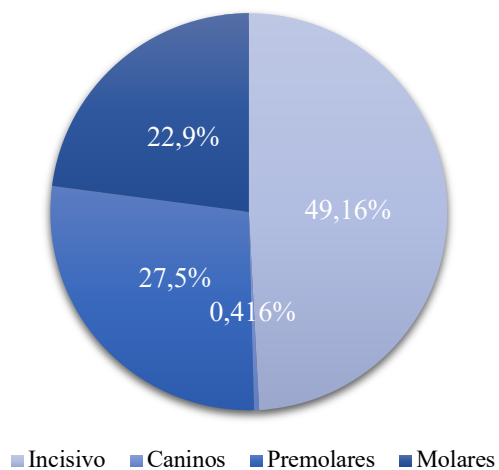


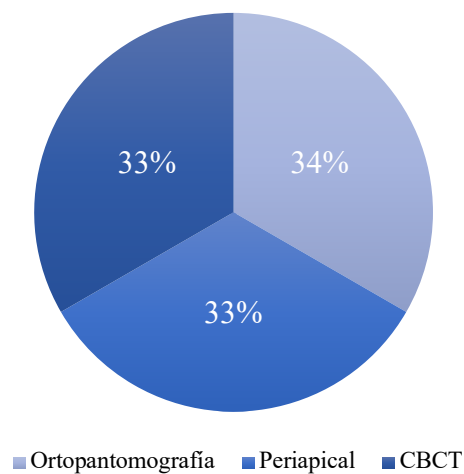
Gráfico 2. RRE según tipo de diente.





Los métodos de diagnósticos utilizados en los diversos estudios incluyeron CBCT, radiografías intraorales periapicales y radiografías panorámicas, de los cuales el 33,3% (3) de los estudios utilizaron CBCT, 33,33% (3) radiografías intraorales periapicales y 33,33% (3) radiografías panorámicas. Con lo cual no podemos decir cuál de los tres es el más utilizado, pero si pudimos valorar que el más recomendado es el CBCT, ya que nos ofrece mayores beneficios y mayor exactitud a la hora de realizar las mediciones. (Gráfico 3).

Gráfico 3. Método de diagnóstico más utilizado en los estudios.





6.3 RIESGO DE SESGO

Se utilizó la herramienta recomendada por la Colaboración de Cochrane para evaluar la calidad de los estudios cuantitativos en revisiones sistemáticas de salud pública y promoción de la salud.

Se utilizó la Herramienta de Evaluación de la Calidad para los Estudios cuantitativos, que incluye un diccionario que permite realizar la evaluación de una calidad fuerte, moderada o débil según se cumplan los criterios indicados en el documento.

Los apartados que considera esta herramienta para poder otorgar una puntuación son el riesgo de sesgo respecto a la representatividad de la población objetivo y la cantidad de personas que accedieron a participar en el estudio. El siguiente ítem se refiere al diseño de estudio donde se pretende determinar si la asignación de objetos de estudio fue aleatoria. Luego se evalúan los factores de confusión. Otro apartado de interés es el cegamiento de los participantes y evaluadores de resultado, la validez y fiabilidad de los métodos de recolección de datos, los retiros y bajas de los participantes respecto a si se informaron los número y razones y cuantos de ellos lograron terminar el estudio.

Un estudio se denominará con una calidad fuerte en caso de que no tenga ningún ítem del cuestionario calificado como débil, se considerara de calidad moderada si tiene dos o más ítems catalogados como débiles, y, finalmente será de calidad débil si se tiene dos o más ítems débiles. El uso de la herramienta Riesgo de sesgo, en estudios no aleatorios de intervenciones para evaluar los riesgos de sesgo, indicó, que no apareció ningún sesgo en la clasificación de las intervenciones en los estudios incluidos, puesto que solo los pacientes que requerían tratamiento de ortodoncia y tenían el tratamiento de endodoncia en el diente contralateral, se incluyeron en los grupos de comparación de intervención. Los dientes tratados endodónticamente, se evaluaron en comparación con sus colaterales dientes vitales, con el tipo de estudio “Split mouth” y no hubo posibilidad de asignación de sujetos.



En los estudios incluidos, se pudo determinar que existieron varios factores de confusión, como lo es el tiempo de duración del tratamiento de ortodoncia, el tiempo que ha transcurrido desde el tratamiento de endodoncia, el tipo de aparatología utilizado, el sexo y la edad de los pacientes.

Autor, año	Generación de la secuencia	Ocultamiento de la asignación	Cegamiento de investigadores y personal implicado.	Cegamiento de la evaluación o medida de los resultados	Datos de resultados incompletos	Notificación selectiva de los resultados	Evaluación general riesgo de sesgo
Lee Y et al.; 2014.	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo de sesgo
Llamas-Carreras e al.; 2011.	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo de sesgo
Austyn C. Grissom et al.; 2022.	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo de sesgo
Spurrier et al.; 1990.	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo de sesgo
Tarso Esteves et al.; 2007.	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo de sesgo
Kolcuoğlu K et al.; 2019.	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo de sesgo



Aunque da que el riesgo de sesgo es bajo, al comparar todos nuestros artículos para dar una conclusión podemos ver que hay varios factores de confusión como lo son: tipos y las condiciones de los dientes tratados, la maloclusión inicial, la edad y el sexo del paciente, el tipo y la duración del tratamiento de ortodoncia y la longevidad del tratamiento de conducto.

Lee et al (32) estudiaron RRE en función de la edad y el sexo del paciente, la duración y el tipo de tratamiento, el tipo de diente y la presencia de lesiones periapicales. Llamas-Carreras et al (5) investigaron RRE en diferentes tipos de dientes para ambos sexos y diferentes tipos de tratamiento, y Spurrier et al (33) lo hicieron en ambos sexos. Esteves et al (12) no mencionaron la edad de la muestra tratada de su estudio, lo que puede afectar el reporte de sus resultados.



7. DISCUSIÓN

La búsqueda electrónica realizada y correspondiente a los criterios de selección, arrojó pocos estudios aptos para la inclusión en esta revisión sistemática, adicionalmente seguimos un protocolo para minimizar los posibles riesgos de sesgo, también se evaluaron los artículos siguiendo el checklist de STROBE, aunque según la declaración de STROBE, la tabla no se ha desarrollado como una herramienta para evaluar la calidad de los estudios, sino para tener una referencia del orden (tablas 5,6,7,8,9,10).

Los pocos artículos que arrojó la búsqueda, luego de aplicar los criterios de selección, pueden deberse a que actualmente no hay numerosos estudios sobre el tema de reabsorción radicular comparando dientes endodonciados y dientes vitales luego de recibir fuerzas por tratamientos de ortodoncia.

Al revisar y analizar los artículos seleccionados, los resultados indican que, si existe una reabsorción radicular tanto en dientes endodonciados como en los dientes vitales, aunque se sabe que los dientes tratados endodónticamente son menos propensos a sufrir reabsorciones, debido a la fisiología que tienen las células periodontales y células colágenas de un diente no vital (Tabla 11).

Es importante mencionar que esta revisión sistemática se evaluaron estudios que incluían diferentes tipos de dientes, incisivos, caninos, premolares y molares, y pudimos observar que todos tuvieron cierto grado de reabsorción radicular, sin embargo, los incisivos fueron los que al final sufrieron mayor reabsorción radicular. (Gráfico 2 y 3).

Lee et al., (32) estudiaron en su muestra 7 incisivos centrales, 8 incisivos laterales, 1 canino, 6 premolares y 13 molares, utilizando como método diagnóstico radiografías panorámicas. Llamas-Carreras et al.; (5) investigaron en 38 pacientes (14 hombres y 24 mujeres) donde se evaluaron 26 incisivos centrales y 12 incisivos laterales, evaluándolo con radiografías panorámicas. Spurrier et al., (33) investigaron incisivos únicamente, sin embargo, no



identificaron si eran incisivos centrales, laterales, maxilares o mandibulares, y el método utilizado fueron radiografías periapicales.

Kolcuoglu et al (1) incluyeron 16 pacientes (8 hombres y 8 mujeres) con un premolar endodonciado y un premolar no endodonciado, maxilar o mandibular utilizando mediciones en mm³, ya que su método diagnóstico fue el CBCT, mientras que Esteves et al., (12) utilizaron incisivos superiores y haciendo mediciones con radiografías periapicales intraorales. Y por último, Grissom et al (31) compararon la RRE en incisivos superiores (3), premolares maxilares (10), molares superiores (10), incisivos inferiores (0), premolares inferiores (4) molares inferiores (11) y con el contralateral respectivo no endodonciado con ayuda de un CBCT (Gráfico 1).

Varios estudios han confirmado la asociación entre la reabsorción radicular externa y el tipo y duración del tratamiento de ortodoncia. Los estudios incluidos informaron la duración y el tipo de su tratamiento, pero no todos investigaron el efecto de estas variables en OIERR. Lee y Lee (32) informaron que la RRE estaba influenciada por la duración del tratamiento y el tipo de tratamiento. Sin embargo, Llamas-Carreras et al (5) sugirieron que la proporción de reabsorción radicular no se correlacionó con el tipo de tratamiento (con o sin extracción) ni con la duración.

Comparando nuestros resultados con otros artículos, podemos observar que en el estudio metaanálisis de Ioannidou-Marathiotou et al., (2) se concluye que después del tratamiento de ortodoncia, los dientes tratados con endodoncia muestran una reabsorción radicular relativamente menor que los dientes no endodonciados, aunque la cantidad total de esta reabsorción puede tener poca importancia clínica, tal y como hemos observado en los resultados incluidos en esta revisión.

En el estudio de Hatem Al. et al., (13), dan como resultado en su estudio que el tratamiento de endodoncia no aumenta el riesgo de reabsorción radicular, sino que lo disminuye.

Bender I.B et al., (16) en un estudio de reporte de dos casos clínicos compararon la reabsorción radicular externa de un incisivo endodonciado y el contralateral vital, y también observaron que



el diente que estaba endodonciado sufrió una menor RRE con respecto a al contralateral no endodonciado.

De esta manera, y luego de evaluar los resultados obtenidos, podemos responder a la pregunta PICO de esta revisión sistemática y es que el tratamiento de ortodoncia sí influye en la reabsorción radicular de dientes endodonciados y dientes no endodonciados, sin embargo, los más propensos a sufrir una RRE de mayor grado son los dientes no endodonciados.

7.1 LIMITACIONES

El estudio de Llamas-Cabreras et al., y Lee et al., el único método de diagnóstico utilizado, fueron radiografías de tipo ortopantomografía, esto da un resultado poco fiable, debido a que las radiografías panorámicas, no tienen la nitidez ni la calidad adecuada para realizar las mediciones pertinentes para evaluar la reabsorción radicular.

Por otro lado no se informó en todos los estudios que clase molar y canina tenían los pacientes previo al tratamiento ortodóncico, lo cual influye en los resultados.

Sin embargo, el resultado de esta revisión sistemática concuerda con los resultados de varios estudios en los que se encontró que hay menos reabsorción radicular en dientes endodonciados.

Otra limitación que mencionamos anteriormente es la poca cantidad de estudios que comparan la RRE de dientes endodonciados y dientes no endodonciados sometidos a fuerzas de ortodoncia, con lo cual no podemos sacar conclusiones generalizadas.



8. CONCLUSIONES

Luego de los hallazgos conseguidos, hemos concluido que:

1. Los dientes endodonciados sufren menor RRE que los dientes no endodonciados.
2. El método de diagnóstico más utilizado en los estudios incluidos en esta revisión, fueron radiografías periapicales, sin embargo, el método más eficaz demostró ser el CBCT.
3. Los dientes con más riesgo de sufrir RRE son los incisivos, seguido de los premolares.



9. **BIBLIOGRAFIA**

1. Kolcuoglu K, Zeynep Oz A. Comparison of orthodontic root resorption of root-filled and vital teeth using micro-computed tomography. *Angle Orthodontist*. 2020;90(1):56–62.
2. Ioannidou-Marathiotou I, Zafeiriadis AA, Papadopoulos MA. Root resorption of endodontically treated teeth following orthodontic treatment: A meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2013 Sep;17(7):1733–44.
3. Yassir YA, McIntyre GT, Bearn DR. Orthodontic treatment and root resorption: An overview of systematic reviews. Vol. 43, *European Journal of Orthodontics*. Oxford University Press; 2021. p. 442–56.
4. Rojas R AL, Alexandra Lozano-Chourio M, Lorena Ruiz Rojas A. Reabsorción radicular en ortodoncia: revisión de la literatura Root Resorption in Orthodontics: Literature Review. 2009;28(60):45–51. Available from: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/>
5. 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 May 1;17(3).
6. Niño V, Pérez P, González L, Sáez S, García Marín A, Cita F. Reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico: causas y recomendaciones de actuación [Internet]. Vol. 8, *Científica Dental*. 2011. Available from: <https://www.academica.org>.
7. Weltman B, Vig KWL, Fields HW, Shanker S, Kaizar EE. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: A systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010 Apr;137(4):462–76.
8. Heboyan A, Avetisyan A, Karobari MI, Marya A, Khurshid Z, Rokaya D, et al. Tooth root resorption: A review. Vol. 105, *Science Progress*. SAGE Publications Ltd; 2022.



9. Peña C. Reabsorciones radiculares: tipos, causas y manejo Resumen C iencia. 2013 May.
10. Root resorption ^ diagnosis, classification and treatment choices based on stimulation factors.
11. Kaku M, Sumi H, Shikata H, Kojima S, Motokawa M, Fujita T, et al. Effects of pulpectomy on the amount of root resorption during orthodontic tooth movement. J Endod. 2014;40(3):372–8.
12. ESTEVES T, RAMOS A, PEREIRA C, HIDALGO M. Orthodontic Root Resorption of Endodontically Treated Teeth. J Endod. 2007 Feb;33(2):119–22.
13. 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. Vol. 45, Journal of Endodontics. Elsevier Inc.; 2019. p. 483–9.
14. 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 May 2;10(10).
15. Torres-Pinto DA, Álvarez-Parker MC. Reabsorción radicular externa asociada al tratamiento ortodóncico: revisión de la literatura. Ustasalud. 2020 Dec 4;19.
16. Bender IB, Byers MR, Mori K. Periapical Replacement Resorption of Permanent, Vital, Endodontically Treated Incisors after Orthodontic Movement: Report of Two Cases. Vol. 23. 1997.
17. Macías-Villanueva T. GRJ, SZA. Reabsorción radicular en ortodoncia. Vol. 6, Revista Tamé. Nayarit; 2018 Nov.
18. Paetyangkul A, Türk T, Elekda-Türk S, Jones AS, Petocz P, Cheng LL, et al. Physical properties of root cementum: Part 16. Comparisons of root resorption and resorption craters after the application of light and heavy continuous and controlled orthodontic



- forces for 4, 8, and 12 weeks. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011 Mar 3;139(3).
19. Gruendeman GW, Weine FS, Janik JM. Combined Orthodontic-Endodontic Therapy: Case Report of Orthodontic Movement of a Recalcified Lateral Incisor. Vol. 20. 1994.
 20. Goel P, Tandon R, Agrawal KK. A comparative study of different intrusion methods and their effect on maxillary incisors. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2014 Sep 1;4(3):186–91.
 21. Pandis N, Nasika M, Polychronopoulou A, Eliades T. External apical root resorption in patients treated with conventional and self-ligating brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2008 Nov;134(5):646–51.
 22. Leite V, Conti AC, Navarro R, Almeida M, Oltramari-Navarro P, Almeida R. Comparison of root resorption between self-ligating and conventional preadjusted brackets using cone beam computed tomography. *Angle Orthodontist*. 2012 Nov;82(6):1078–82.
 23. Barbagallo LJ, Jones AS, Petocz P, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: Part 10. Comparison of the effects of invisible removable thermoplastic appliances with light and heavy orthodontic forces on premolar cementum. A microcomputed-tomography study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2008 Feb;133(2):218–27.
 24. Sombuntham NP, Songwattana S, Atthakorn P, Jungudomjaroen S, Panyarachun B. Early tooth movement with a clear plastic appliance in rats. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2009 Jul;136(1):75–82.
 25. Drysdale C, Gibbs SL, Ford TR. Orthodontic management of root-filled teeth. Vol. 23, *British journal of orthodontics*. 1996. p. 255–60.
 26. Mattison GD, Delivanis HP, Delivanis PD, Johns PI. Orthodontic Root Resorption of Vital and Endodontically Treated Teeth Reabsorcion Radicular Ortodoncica en Dientes Vitales y Tratados Endodonticamente. 1984 Aug.



27. Margarita Varela. *Ortodoncia Interdisciplinaria*. 1era Edición. Varela Ma, editor. Vol. 1. Barcelona: Editorial Oceano/Ergon; 2001. 235–235 p.
28. Ahangari Z, Nasser M, Mahdian M, Fedorowicz Z, Marchesan MA. Interventions for the management of external root resorption. Vol. 2015, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley and Sons Ltd; 2015.
29. Fuss Z. TI, LS. Root resorption. *Diagnosis, Classification and Treatment choices based on stimulation factors*. Tel Aviv; 2003 Jan.
30. Mincik J, Urban D, Timkova S. Clinical management of two root resorption cases in endodontic practice. *Case Rep Dent*. 2016;2016.
31. Grissom AC, Cozad BE, Makins SR, Silva RM, English JD, Kirkpatrick TC. Root Surface Changes in Endodontically Treated Teeth following Orthodontic Movement. *J Endod*. 2022 Nov 1;48(11):1361–6.
32. Lee YJ, Lee TY. External root resorption during orthodontic treatment in root-filled teeth and contralateral teeth with vital pulp: A clinical study of contributing factors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2016 Jan 1;149(1):84–91.
33. Spurrier SW, Hall SH, Joondeph DR, Shapiro PA, Riedel RA. A comparison of apical root resorption during orthodontic treatment in endodontically treated vital teeth and. 1990.
34. Chumi R. BJ, BJ. Reabsorción Radicular causada por tratamiento de ortodoncia: revisión de la literatura. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría* . 2016;



10. ANEXOS

Figura 2. Reabsorción radicular interna (9)



Figura 3. Reabsorción radicular externa (34)





Figura 4. *Clasificación de la RRE. (15)*

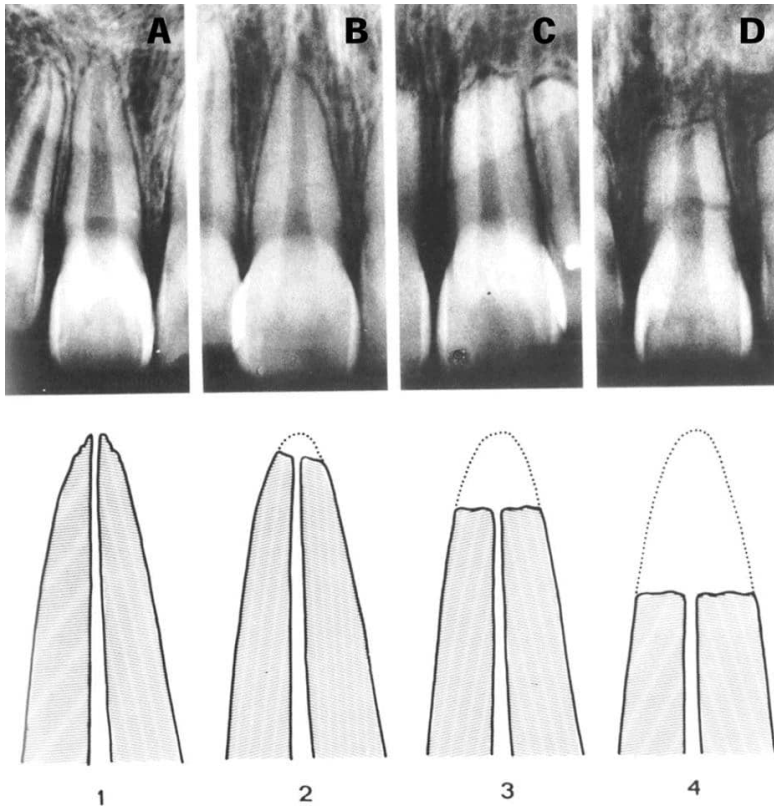




Tabla 5. *Declaración de Strobe: Estudio 1.*

	Punto			
Título y resumen	1	+		
Introducción				
Contexto / fundamentos	2	+		
Objetivos	3	+		
Metodos				
Diseño de estudio	4	+		
Contexto	5	+		
Participantes	6	+		
Variables	7	+		
Fuentes de datos	8	+		
Sesgos	9		?	
Tamaño de la muestra	10	+		
Variables cuantitativas	11	+		
Metodos estadísticos	12			
Resultados				
Participantes	13	+		
Datos descriptivos	14	+		
Datos de variables de resultado	15	+		
Resultados principales	16	+		
Otros análisis	17		?	
Discusion				
Resultados clave	18	+		
Limitaciones	19	+		
Interpretación	20	+		
Generabilidad	21	+		
Otra información				
Financiación	22	+		
		20 (90%)	2 (10%)	0 %



Tabla 6. *Declaración de Strobe: Estudio 2.*

	Punto			
Título y resumen	1	+		
Introducción				
Contexto / fundamentos	2	+		
Objetivos	3	+		
Metodos				
Diseño de estudio	4		?	
Contexto	5			-
Participantes	6	+		
Variables	7		?	
Fuentes de datos	8	+		
Sesgos	9			-
Tamaño de la muestra	10	+		
Variables cuantitativas	11	+		
Metodos estadísticos	12			
Resultados				
Participantes	13	+		
Datos descriptivos	14		?	
Datos de variables de resultado	15		?	
Resultados principales	16	+		
Otros análisis	17	+		
Discusion				
Resultados clave	18	+		
Limitaciones	19			-
Interpretación	20		?	
Generabilidad	21	+		
Otra información				
Financiación	22			-
		12 (54,54%)	6 (27,27%)	4(18,18%)



Tabla 7. *Declaración de Strobe: Estudio 3.*

	Punto			
Título y resumen	1	+		
Introducción				
Contexto / fundamentos	2	+		
Objetivos	3	+		
Metodos				
Diseño de estudio	4	+		
Contexto	5		?	
Participantes	6	+		
Variables	7	+		
Fuentes de datos	8	+		
Sesgos	9			-
Tamaño de la muestra	10	+		
Variables cuantitativas	11	+		
Metodos estadísticos	12		?	
Resultados				
Participantes	13	+		
Datos descriptivos	14			-
Datos de variables de resultado	15	+		
Resultados principales	16	+		
Otros análisis	17			
Discusion				
Resultados clave	18	+		
Limitaciones	19	+		
Interpretación	20	+		
Generabilidad	21	+		
Otra información				
Financiación	22	+		
		18 (81,81%)	2 (9,09%)	2 (9,09%)



Tabla 8. *Declaración de Strobe: Estudio 4.*

	Punto			
Título y resumen	1	+		
Introducción				
Contexto / fundamentos	2	+		
Objetivos	3	+		
Metodos				
Diseño de estudio	4	+		
Contexto	5	+		
Participantes	6	+		
Variables	7	+		
Fuentes de datos	8	+		
Sesgos	9		?	
Tamaño de la muestra	10	+		
Variables cuantitativas	11	+		
Metodos estadísticos	12	+		
Resultados				
Participantes	13	+		
Datos descriptivos	14	+		
Datos de variables de resultado	15	+		
Resultados principales	16	+		
Otros análisis	17	+		
Discusion				
Resultados clave	18	+		
Limitaciones	19		?	
Interpretación	20	+		
Generabilidad	21	+		
Otra información				
Financiación	22	+		
		90,90%	9,09%	



Tabla 9. *Declaración de Strobe: Estudio 5.*

	Punto			
Título y resumen	1	+		
Introducción				
Contexto / fundamentos	2	+		
Objetivos	3	+		
Metodos				
Diseño de estudio	4		?	
Contexto	5		?	
Participantes	6	+		
Variables	7	+		
Fuentes de datos	8	+		
Sesgos	9		?	
Tamaño de la muestra	10	+		
Variables cuantitativas	11			-
Metodos estadísticos	12	+		
Resultados				
Participantes	13	+		
Datos descriptivos	14			-
Datos de variables de resultado	15	+		
Resultados principales	16	+		
Otros análisis	17	+		
Discusion				
Resultados clave	18	+		
Limitaciones	19	+		
Interpretación	20	+		
Generabilidad	21	+		
Otra información				
Financiación	22	+		
		17 (77,27%)	3(13,63%)	2 (9,09%)



Tabla 10. *Declaración de Strobe: Estudio 6.*

	Punto			
Título y resumen	1	+		
Introducción				
Contexto / fundamentos	2	+		
Objetivos	3	+		
Metodos				
Diseño de estudio	4		?	
Contexto	5		?	
Participantes	6	+		
Variables	7	+		
Fuentes de datos	8	+		
Sesgos	9			-
Tamaño de la muestra	10	+		
Variables cuantitativas	11	+		
Metodos estadísticos	12	+		
Resultados				
Participantes	13	+		
Datos descriptivos	14	+		
Datos de variables de resultado	15	+		
Resultados principales	16	+		
Otros análisis	17	+		
Discusion				
Resultados clave	18	+		
Limitaciones	19	+		
Interpretación	20	+		
Generabilidad	21	+		
Otra información				
Financiación	22	+		
		19 (86,36%)	2 (9,09%)	1 (4,54%)

REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA ASOCIADA A TRATAMIENTOS DE ORTODONCIA EN DIENTES ENDODONCIADOS Y NO ENDODONCIADOS.



Autor: María Andreina Pérez.
Tutor: Faustino Sala

INTRODUCCIÓN

La reabsorción radicular externa es una pérdida irreversible de cemento y dentina, es un efecto secundario no deseado en los tratamientos de ortodoncia y son difícil de predecir y de tratar (1-3). Generalmente ocurre en un 90% de los casos, y esta reabsorción puede conducir a la pérdida de hasta un tercio de la longitud de la raíz en el 1% y 5% de los dientes afectados con esta patología (2).

La reabsorción radicular puede ser fisiológica o patológica, y se clasifica en Reabsorciones Radiculares externas y Reabsorciones Radiculares internas (8-13).

Los dientes endodonciados responden de manera similar que un diente no endodonciado cuando se somete a fuerzas de ortodoncia (12). Un tratamiento de endodoncia exitoso debe permitir que el diente tratado pueda funcionar y servir como pilar para puentes, apoyo para prótesis parcial y fija e incluso soportar los movimientos de ortodoncia (13).

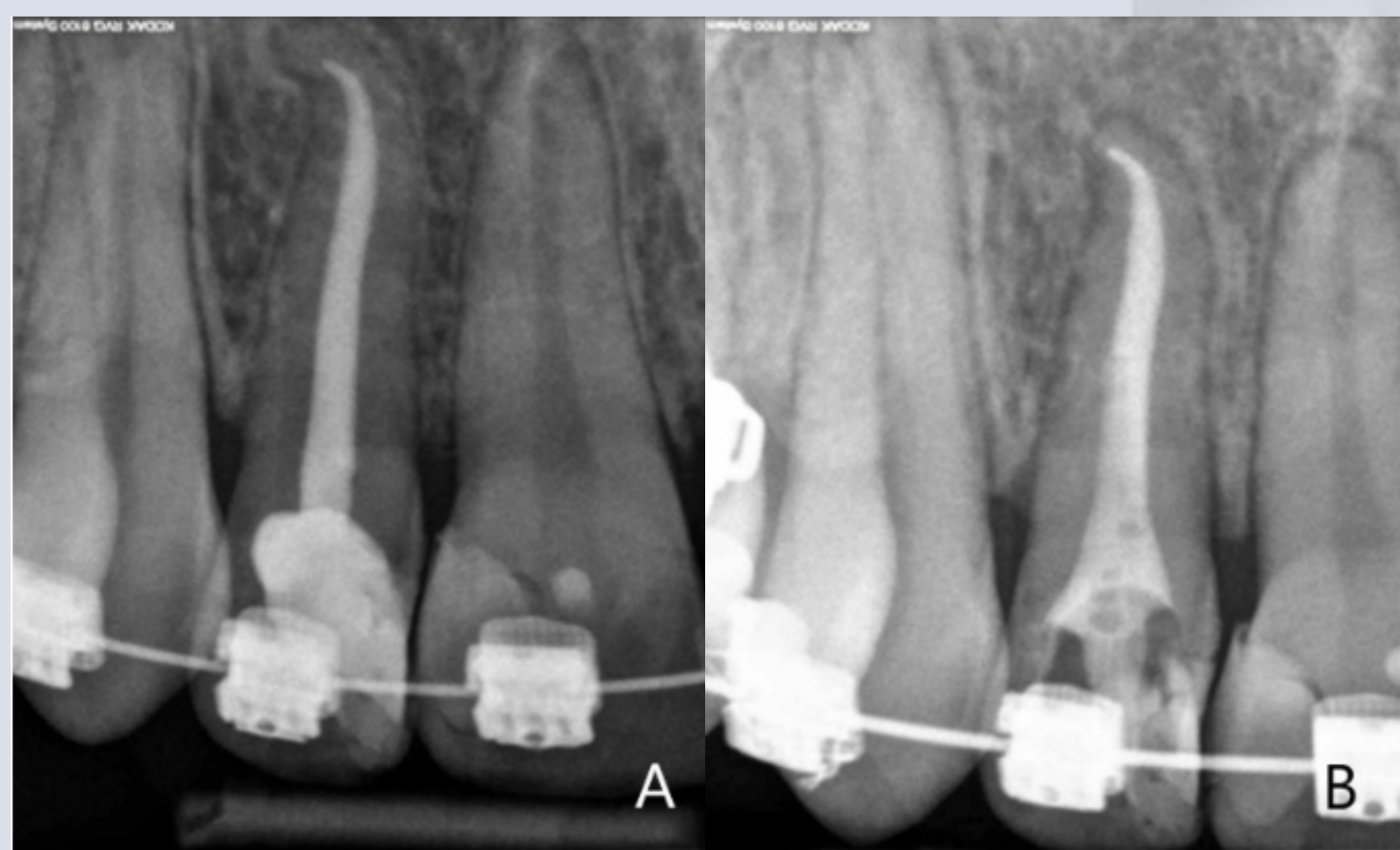


Figura 1. Rxp pre-tratamiento de ortodoncia

Figura 2. Rxp post-tratamiento de ortodoncia

OBJETIVOS

1. Evaluar si la RRE es menor, igual o mayor en dientes endodonciados.
2. Determinar el método de diagnóstico de la ERR.
3. Conocer el diente más propenso a sufrir ERR debido a tratamientos de ortodoncia.

METODOLOGÍA

RESULTADOS

Gráfico 1. RRE de los dientes endodonciado y no endodonciados.

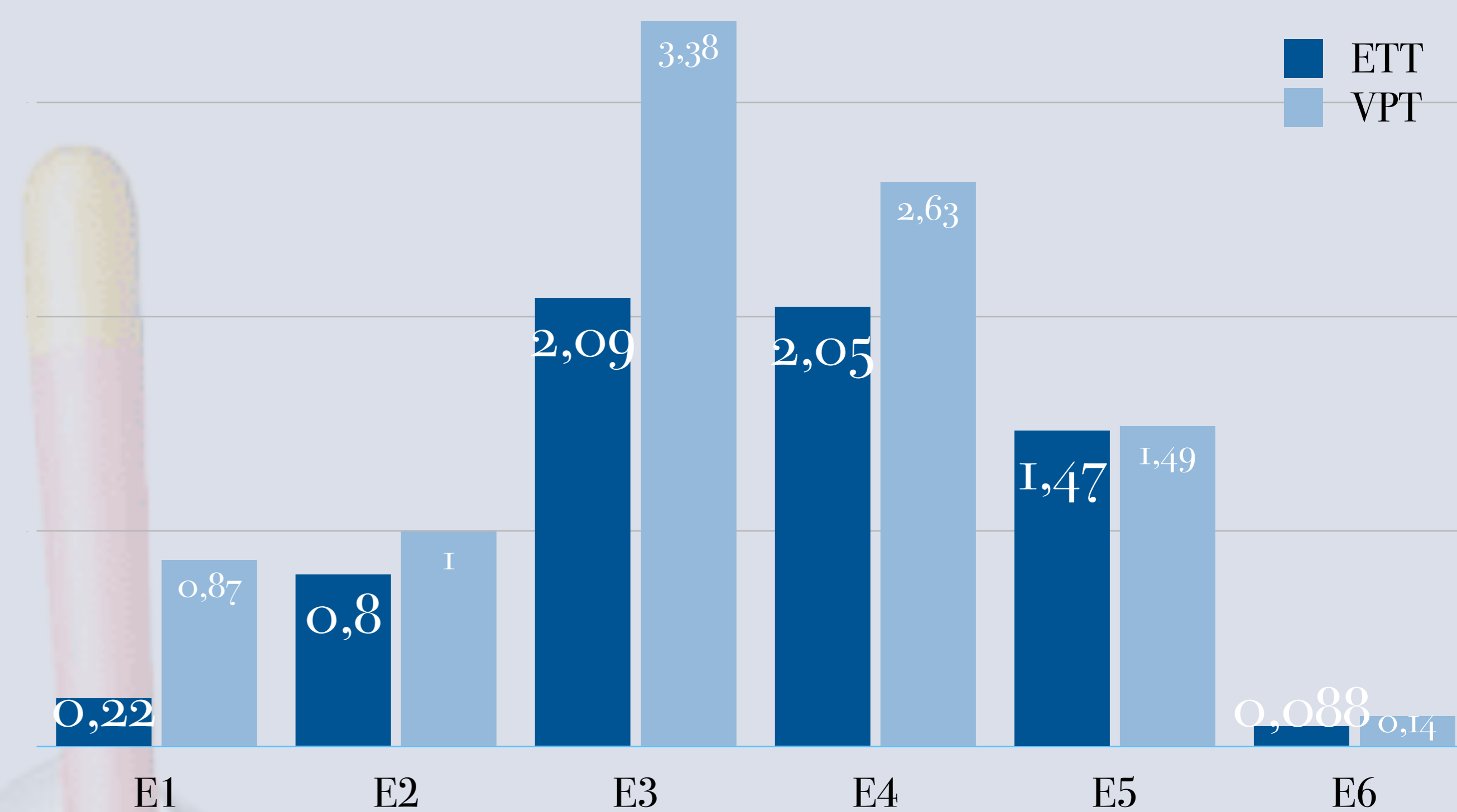


Gráfico 2. Método de diagnóstico más utilizado.

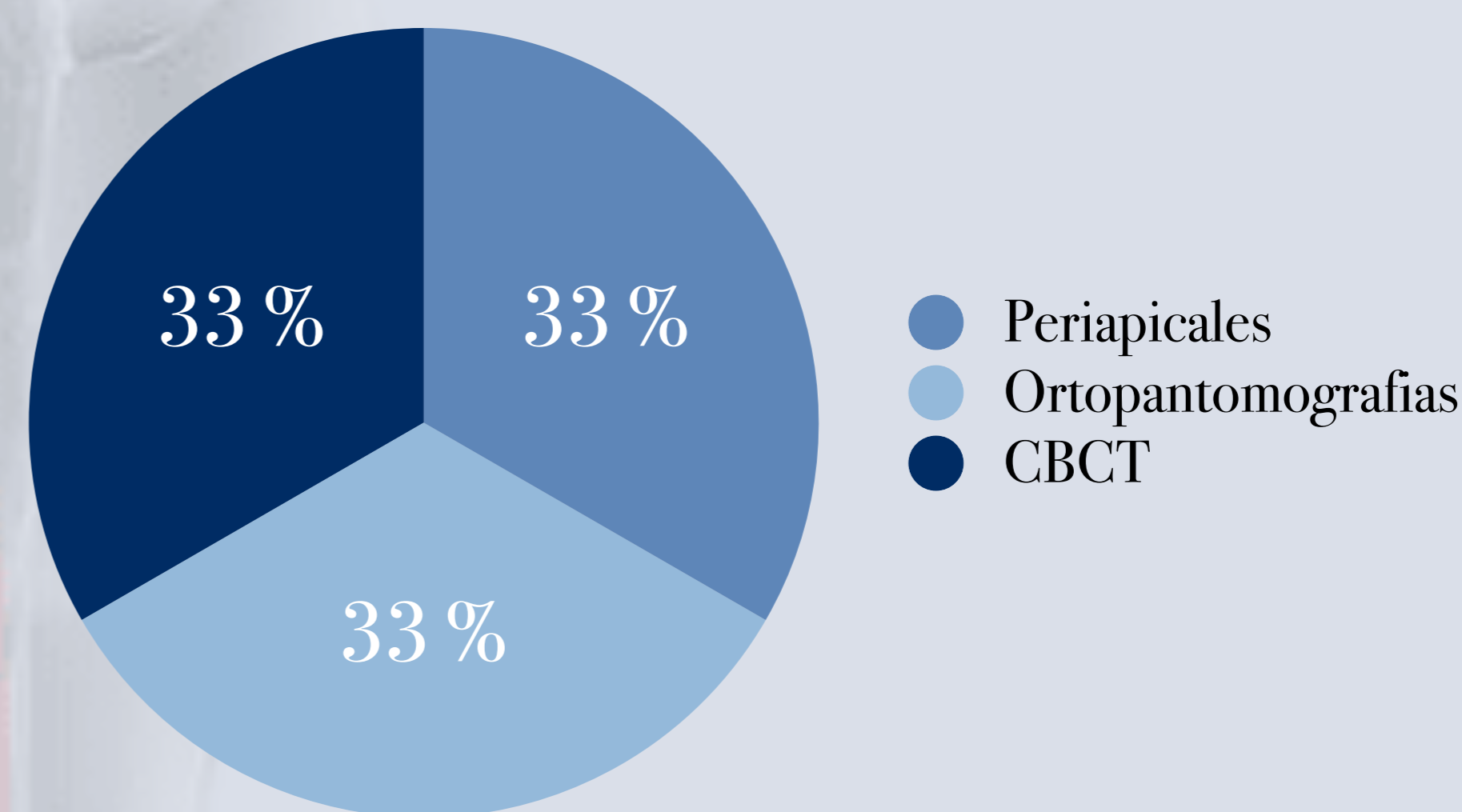
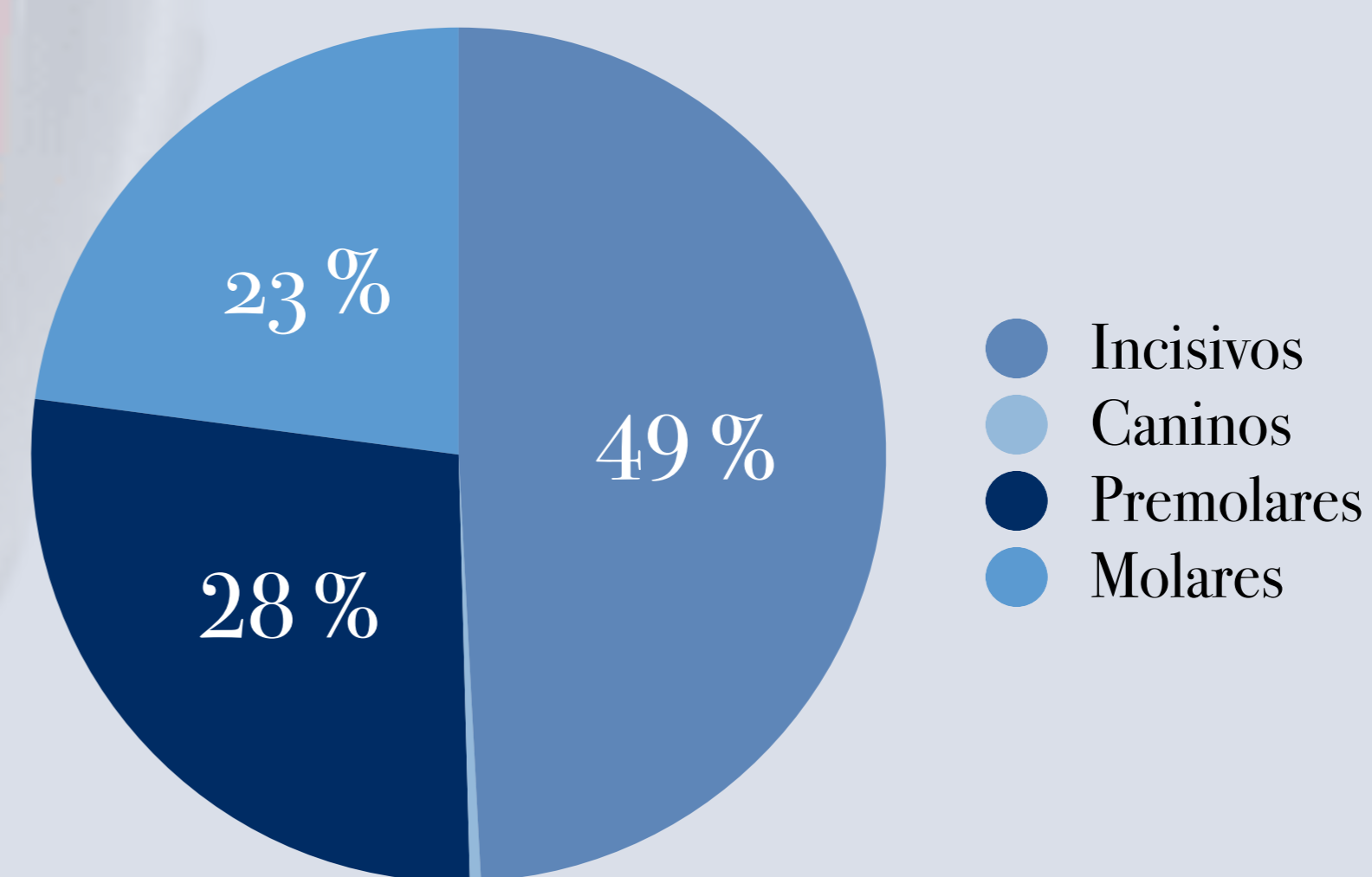


Gráfico 3. Diente más propenso a sufrir RRE



CONCLUSIONES

1. Se demostró que los dientes endodonciados sufrieron menos RRE que los dientes no endodonciados.
2. El método de diagnóstico más utilizado fueron CBCT, radiografías periapicales y ortopantomografías.
3. Los dientes con más riesgo de sufrir RRE son los incisivos.

