

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UNIDAD DE POSTGRADO**



**FACTORES DE RIESGO DE LA REABSORCIÓN
RADICULAR EN ORTODONCIA**

POSTULANTE: Dr. Edwin Manolo Guzman Parra.

TUTORES: Dr. M.Sc. Romer Tapia Conde.

Dra. M.Sc. Carla Larrea Eyzaguirre.

**Trabajo de Grado para obtener el título de Especialista en
Ortodoncia y Ortopedia Dento Maxilo Facial**

**La Paz- Bolivia
2022**

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido concluir esta etapa tan anhelada y por todas las bendiciones con las que ha llenado mi vida, por darme salud y fortaleza.

A mi madre, por su apoyo constante, por sus palabras de aliento en momentos difíciles, por transmitirme ese espíritu de fortaleza en todo momento, sobre todo por su amor constante y desinteresado.

A mi esposa, por su apoyo incondicional, por estar siempre a mi lado, por su tiempo y dedicación a nuestros hijos.

A mis 2 hijos, por ser la inspiración de mi vida, por regalarme su alegría y ser la razón de mi lucha continua en la vida.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer infinitamente a la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Andrés y a la Unidad de Posgrado de la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Dento Maxilo Facial, por abrirme las puertas de la Institución, para continuar con mis estudios superiores; por brindarme una infraestructura cómoda de sus ambientes y equipamiento tecnológico adecuado para el desarrollo de la especialidad; y por brindarme, docentes altamente calificados y comprometidos con la formación integral del estudiante de posgrado.

A mis tutores, metodológico: Dra. M. Sc. Carla Larrea Eyzaguirre; y a mi tutor temático: Dr. M. Sc. Romer Tapia Conde, por su gran colaboración y predisposición para la elaboración de este trabajo de investigación.

A mis docentes de la especialidad: Dra. Carla Sacar, Dra. Lilian Tardío, Dr. Jorge Careaga, Dra. Wendy Palomeque, Dr. Boris Saavedra, Dr. Félix Sandoval, Dra. Janeth Flores, y Dr. Benci Coaquira, por transmitirnos sus conocimientos a manos llenas con paciencia y sabiduría.

A mis compañeros, por su colaboración desinteresada y compañerismo solidario a lo largo de la especialidad.

A todo el personal administrativo y de apoyo, por su colaboración y por viabilizar todos los requerimientos solicitados durante las clínicas, y en la oficina de posgrado,

A todos mis pacientes, por tu tiempo y buena predisposición en sus controles.

ÍNDICE DE CONTENIDOS	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	3
1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
2. JUSTIFICACIÓN.....	11
2.1. RELEVANCIA CIENTÍFICA	11
2.2. RELEVANCIA HUMANA	12
2.3. CONCORDANCIAS CON LAS POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN.....	12
2.4. VIABILIDAD DEL ESTUDIO	12
2.5. INTERÉS PERSONAL	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
3.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	14
4. OBJETIVOS	14
4.1. OBJETIVO GENERAL	14
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	15
5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	15
5.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
5.3. TEMPORALIDAD.....	16
5.4. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA.....	16
5.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	17
5.5.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	17
5.5.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	17

5.6. SELECCIÓN DE ARTÍCULOS	18
CAPÍTULO II	19
1. RESULTADOS.....	19
1.1. DIAGRAMA DE FLUJO	19
1.2.1. EXÁMENES RADIOGRÁFICOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN	20
1.2.2. FACTORES DE RIESGO DE LA REABSORCIÓN RADICULAR RELACIONADA CON EL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.....	24
2. DISCUSIÓN	34
3. CONCLUSIÓN	35
3.1. RECOMENDACIONES.....	36
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
Anexos	
Anexo 1- Tabla 3- Predicción y prevención de la reabsorción radicular: Factores diagnósticos y Factores de tratamiento.....	
Anexo 2- Tabla 4- Resorción radicular apical externa en maloclusión de clase II: una revisión retrospectiva del tratamiento de 1 fase versus 2 fases.....	
Anexo 3- Tabla 5- Identificación de pacientes de ortodoncia con riesgo de reabsorción radicular apical severa.....	
Anexo 4- Tabla 6- Reabsorción radicular antes y después del tratamiento de ortodoncia: Un estudio clínico de factores.	
Anexo 5- Tabla 7- Factores de riesgo biológicos y relacionados con el tratamiento de ortodoncia asociados a reabsorción radicular externa: estudio de casos y controles.....	
Anexo 6- Tabla 8- Un análisis radiográfico de la reabsorción radicular apical externa de los incisivos superiores durante el tratamiento de ortodoncia activo....	

Anexo 7- Tabla 9 - Factores de riesgo asociados con la reabsorción radicular apical externa de los incisivos superiores: un estudio retrospectivo de 15 años. ..	
Anexo 8- Tabla 10- Reabsorción radicular apical externa en incisivos maxilares en pacientes ortodónticos: factores asociados y evaluación radiográfica.	
Anexo 9 - Tabla 11 - Asociación entre la reabsorción radicular incidente con el tratamiento de ortodoncia y los factores del tratamiento.....	
Anexo 10 - Tabla 12 - Variables de riesgo de la reabsorción radicular apical externa durante el tratamiento de ortodoncia.	
Anexo 11 - Tabla 13 - Factores Predisponentes a la reabsorción radicular externa severa asociada al tratamiento de ortodoncia.....	
Anexo 12 - Tabla 14 - Reabsorción radicular severa por tratamiento de ortodoncia: prevalencia y factores de riesgo.....	
Anexo 13 - Tabla 15 - Un estudio radiográfico de la reabsorción radicular apical externa en pacientes tratados con terapia de ortodoncia fija monofásica.	
Anexo 14 - Tabla 16 - Factores asociados a la reabsorción radicular apical después del tratamiento de ortodoncia.....	
Anexo 15 - Tabla 17 - Factores predisponentes para la reabsorción radicular apical externa asociada al tratamiento de ortodoncia.	
Anexo 16 - Tabla 18 - Reabsorción radicular apical externa después del tratamiento de ortodoncia: incidencia, severidad y factores de riesgo.....	
Anexo 17 - Tabla 19 - Carta de recepción de artículo “Evaluación de los Factores de Riesgo de Reabsorción Radicular en Ortodoncia. Revisión de Literatura”; enviada por el COMITÉ EDITORIAL DE LA REVISTA ODONTOLOGÍA ACTIVA UC-CUENCA.....	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de flujo	19
Figura 2 A Incisivo lateral superior dislacerado previo al tratamiento de ortodoncia reabsorción radicular apical externa moderada del incisivo lateral superior dislacerado después del tratamiento de ortodoncia.	21
Figura 3 A. Dientes maxilares con traumatismo previo, antes del tratamiento de ortodoncia.. B. Reabsorción radicular apical externa severa del incisivo maxilar con traumatismo previo, después del tratamiento de ortodoncia.	21
Figura 4 Valoración de reabsorción radicular mediante Radiografía Panorámica (pre tratamiento) Se observa un ligero embotamiento en las raíces del primer molar inferior antes del tratamiento.....	22
Figura 5 Valoración de reabsorción radicular mediante radiografía panorámica (pos tratamiento)	22
Figura 6 Índice de Reabsorción propuesta por Levander y Malmgren	23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Identificación de los métodos y exámenes radiográficos utilizados para evaluar la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia.....	29
Tabla 2 Identificación de factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia.....	32

RESUMEN

La reabsorción radicular externa es una consecuencia común del tratamiento de ortodoncia y está condicionada por múltiples factores de riesgo. El objetivo de este trabajo es identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia, reportados en la literatura. Para llevar a cabo este estudio se procedió a la obtención de información sistematizada y actualizada mediante una búsqueda selectiva de artículos relacionados con el tema; en las bases de datos de Google Académico, PubMed, SciELO y Cochrane, teniendo como límite de búsqueda, artículos publicados entre 2001 y 2021 y escritos en inglés, español y portugués. El resultado incluyó 16 artículos que evaluaron a los principales factores de riesgo y su relación con la reabsorción radicular externa relacionada al tratamiento de ortodoncia. En conclusión, estos factores son multifactoriales e interdependientes y están relacionados al paciente y al tratamiento.

Palabras clave: Factores de riesgo, factores predisponentes, reabsorción radicular y ortodoncia.

ABSTRACT

External root resorption is a common consequence of orthodontic treatment and is conditioned by multiple risk factors. The objective of this work is to identify the risk factors of root resorption related to orthodontic treatment, reported in the literature. To carry out this study, systematized and updated information was obtained through a selective search of articles related to the subject; in the Google Scholar, PubMed, SciELO and Cochrane databases, with the search limit being articles published between 2001 and 2021 and written in English, Spanish and Portuguese. The result included 16 articles that evaluated the main risk factors and their relationship with external root resorption related to orthodontic treatment. In conclusion, these factors are multifactorial and interdependent and are related to the patient and the treatment.

Keywords: Risk factors, predisposing factors, root resorption and orthodontics.

INTRODUCCIÓN

La reabsorción radicular en dientes permanentes es una consecuencia común e indeseada del tratamiento de ortodoncia, que se caracteriza por la pérdida de material dentario en el ápice radicular, y se hace irreversible si compromete la dentina. (1) Esta reabsorción se encuentra asociada a múltiples factores de riesgo, (2) que son: factores relacionados al paciente, como ser: la edad, el género, condiciones sistémicas y tipo de maloclusión; y factores relacionados con la mecánica del tratamiento ortodóntico, como ser: el tipo de aparato, la duración del tratamiento, la magnitud de la fuerza de ortodoncia y el tipo de movimiento dental de ortodoncia, entre otros (3) y pueden incidir de manera directa o indirecta, produciendo diferentes grados de reabsorción; que varían entre 0,26 a 2,93 milímetros (mm) (4) y su prevalencia; podría variar entre 0% a 100%. (5) Normalmente se desarrolla de manera asintomática, (6) y la detección temprana sólo es factible radiográficamente. (7) Varios autores sostienen que un examen más confiable sería la tomografía Cone Beam con la única desventaja de su costo. (8)

La necesidad de conocer a fondo el impacto que tienen estos factores de riesgo sobre la reabsorción radicular en personas con tratamiento ortodóntico es de vital importancia para el ortodoncista, (9) ya que la misma puede progresar desde grados más leves a los más severos inclusive comprometer la estabilidad y permanencia de los dientes, (10) siendo los más afectados los incisivos maxilares, (11) pudiendo llegar a ser la causa iniciadora de litigios por mala praxis. (12) A consecuencia de ello numerosos estudios se realizaron en diferentes partes del mundo sobre los factores de riesgo de la reabsorción radicular en ortodoncia en busca de resultados que los confirmen o descarten como factores de riesgo reales.

El escaso conocimiento por parte de los profesionales ortodontistas en relación a los factores de riesgo, determinantes de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia, provoca un abordaje terapéutico inadecuado.

Si bien existe información sobre los factores de riesgo de la reabsorción radicular; también existe mucha controversia en relación a los resultados encontrados; probablemente porque los estudios que se realizan, utilizan métodos muy variados.

Por consiguiente, este trabajo tiene como propósito, la obtención de información específica sobre los factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia, proporcionando al lector un amplio conocimiento sobre estos factores para tomarlos en cuenta al momento de abordar un tratamiento de ortodoncia. por medio de la identificación de los mismos. La presente investigación realizó una revisión narrativa sobre 16 artículos relacionados con el tema.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Ottolenghi (1914) en su estudio “La reabsorción fisiológica y patológica de la raíz dental” realizado en (USA) con el objetivo de investigar sobre una posible relación del tratamiento de ortodoncia y la reabsorción radicular. Concluyó que la reabsorción radicular está relacionada primariamente con los tratamientos de ortodoncia. Sin embargo, este efecto descrito no fue considerado importante hasta mediados de siglo. (13)

Reitan (1974) en su estudio “Comportamiento tisular inicial durante la resorción radicular apical” realizado en USA, con el objetivo de analizar las reacciones tisulares iniciales observadas en las porciones apicales de la raíz de 72 premolares que han estado sujetas a momentos de duración, dirección y magnitud de fuerza variables. El autor concluyó que la reabsorción de la raíz apical no impide el desarrollo posterior de la raíz en la que hay una capa de predentina bastante gruesa; que la sustancia radicular reabsorbida, excepto una porción apical definitivamente acortada. será reconstruido por cemento celular. (14)

Malmgren y cols. (1982) en su estudio “Reabsorción radicular después del tratamiento de ortodoncia en dientes traumatizados” realizado en Suecia, con el objetivo de estudiar el riesgo de reabsorción radicular, tras el movimiento de incisivos traumatizados, principalmente aquellos con lesiones leves o moderadas. Los autores concluyeron que los dientes con trauma leve o moderado y un ligamento periodontal intacto después de un período de observación de al menos 4 a 5 meses se pueden mover con un pronóstico comparable al de los dientes sanos. (15)

Linge y cols. (1983) en su estudio “Reabsorción radicular apical en diente anterior superior” realizado en Noruega, con el objetivo de evaluar la incidencia y extensión de la reabsorción radicular apical en incisivos superiores que fueron estudiados radiográficamente en 719 pacientes. Los autores concluyeron que el trauma previo, la corrección de caninos maxilares impactados, el uso de arcos rectangulares y los elásticos de Clase II; son factores de riesgo para la reabsorción radicular; también concluyeron que el sexo, la sobremordida horizontal y vertical, así como una duración del tiempo con bandas en los dientes no estaban estrechamente relacionados. con la cantidad de reabsorción radicular apical. (16)

Levander y cols. (1988) en su estudio “Evaluación de riesgo de reabsorción durante el tratamiento de ortodoncia. un estudio de incisivos superiores” realizado en Suecia, con el objetivo de investigar el riesgo de reabsorción radicular apical severa después del tratamiento de ortodoncia, en relación con la reabsorción radicular después del tratamiento inicial, entre los 6 y 9 meses; y en relación con la forma de la raíz apical. Los autores concluyeron indicando, que la reabsorción radicular pos tratamiento, se asoció a la reabsorción previa presentada después de los 6 a 9 meses de tratamiento, existiendo un riesgo de presentar reabsorción severa en dientes que ya presentaron reabsorciones posteriores a los 6 meses a 9 meses (17)

Brezniak y cols. (1993) en su estudio “Reabsorción radicular después del tratamiento de ortodoncia: parte 2. Revisión de la literatura” realizado en Israel, con el objetivo de identificar y clasificar varios factores de riesgo en el inicio y en la progresión de la reabsorción radicular externa durante el tratamiento de ortodoncia; Los autores concluyeron que, se los puede clasificar en: factores biológicos y factores mecánicos (12)

Levander y cols. (1994) en su estudio “Evaluación de la reabsorción radicular en relación con dos regímenes de tratamiento de ortodoncia. Un estudio clínico

experimental” realizado en Suecia, con el objetivo de evaluar el efecto de una pausa en el tratamiento en dientes en los que se descubrió reabsorción radicular apical después de un período de tratamiento inicial de 6 meses con aparatología fija, en 62 incisivos superiores de 40 cuarenta pacientes con reabsorción radicular apical inicial. Los autores concluyeron que la cantidad de reabsorción radicular fue significativamente menor en los pacientes tratados con una pausa que en los tratados sin interrupción. (18)

Baumrind y cols. (1996) en su estudio “Reabsorción radicular apical en adultos tratados con ortodoncia” realizado en USA con el objetivo de analizar la reabsorción entre adultos ortodónticamente tratados y su relación con el incisivo central superior. Los autores concluyeron que las asociaciones entre la reabsorción y las variables direccionales de intrusión, extrusión y avance no fueron estadísticamente significativas, y que no están respaldadas por ningún riguroso estudio previo, disponible para los investigadores actuales. (19)

Segal y cols. (2004) en su estudio “Meta Análisis de los factores relacionados con el tratamiento de la reabsorción radicular apical externa” realizado en Turquía., su objetivo fue esclarecer los posibles factores etiológicos relacionados con el tratamiento, como la duración del tratamiento y el desplazamiento apical relacionado con la reabsorción radicular externa. Los autores concluyeron que el desplazamiento apical y la duración total del tratamiento están altamente correlacionadas con la reabsorción radicular. (20)

Lopatiene y cols. (2008) en su estudio de revisión de literatura “Factores de riesgo de la reabsorción radicular después del tratamiento de ortodoncia” realizada en Lituania, con el objetivo de encontrar, clasificar y estimar los factores de riesgo que pueden iniciar e inducir la reabsorción radicular durante el tratamiento de ortodoncia, en 24 artículos, que fueron identificados y seleccionados para la recolección de datos; Las Autoras concluyeron; que la severidad y el grado de reabsorción radicular asociada con el tratamiento de ortodoncia son

multifactoriales e involucran a factores ambientales y a factores del huésped; que la reabsorción radicular se correlaciona significativamente con la duración del tratamiento, el tratamiento con aparatos fijos, la estructura dental, la susceptibilidad individual y con el tipo de movimiento dental ortodóntico; también concluyeron que la fuerza ideal para el movimiento dentario que no causa reabsorciones de 7-26 g/cm². (21)

Weltman y cols. (2010) en su estudio “Reabsorción radicular asociada con el movimiento dental ortodóntico: una revisión sistemática” realizada en Canadá, con el objetivo de reportar resultados encontrados a partir de una rigurosa revisión sistemática de la literatura científica que relacione la reabsorción radicular apical externa, con pacientes con aparatología ortodóntica fija. Los autores concluyeron que hay una mayor incidencia y severidad de reabsorción radicular en aquellos pacientes con terapia ortodóntica complicada; y que la aplicación de fuerza pesada produce mayor reabsorción que la aplicación o control de fuerza ligera. (22)

Luna y cols. (2010) en su estudio “Reabsorción radicular asociada a movimientos ortodónticos una revisión de literatura:” realizado en Colombia, sobre 50 artículos, con el objetivo de abordar la información científica disponible para tener un conocimiento del desarrollo de este problema y de los factores implicados. Los autores concluyeron que los resultados de los diferentes factores de riesgo son divergentes; que el mayor o menor grado de reabsorción debe ser abordado con un enfoque multifactorial y tomando en cuenta la predisposición individual de cada paciente; que al momento de abordar un tratamiento de ortodoncia se deben tener presente factores como la morfología radicular fina, pues la distribución de las fuerzas a nivel apical se ve alterada provocando una mayor reabsorción; que la aplicación de fuerzas variadas durante el tratamiento ortodóntico produce remodelación ósea y remodelación radicular, inclusive durante el proceso de la recidiva; y por consiguiente el ortodoncista debe comprender este proceso por ser una complicación frecuente del tratamiento ortodóntico. (23)

Vaquero y cols. (2011) en su estudio de revisión de literatura “Reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico: causas y recomendaciones de actuación” realizado en España, sobre los resultados de 22 artículos, que fueron identificados y seleccionados para la recolección de datos; su objetivo fue establecer una serie de recomendaciones preventivas, para que el ortodoncista pueda abordar oportunamente este problema. Concluyó indicando que es necesario establecer un protocolo de prevención y tratamiento de estas lesiones; antes, durante y después de cada tratamiento; que antes de comenzar un tratamiento de ortodoncia es necesario valorar los factores de riesgo realizar un estudio radiológico completo y tratamiento endodóncico en piezas comprometidas. (24)

Pandis y cols. (2008) en su estudio “Reabsorción radicular apical externa en pacientes tratados con brackets convencionales y de autoligado” realizado en USA, con el objetivo de investigar comparativamente la cantidad de reabsorción radicular apical externa entre brackets convencionales y brackets de autoligado pasivo, que recibieron tratamiento con sistema de brackets convencionales y de autoligado pasivo ambos con ranura de 0,022 pulgadas y se evaluaron por medio de radiografías panorámicas. Los autores concluyeron que no encontraron diferencias en la cantidad de reabsorción radicular externa, entre los sistemas de dispositivos; que la edad, el sexo y el tratamiento de extracción no fueron predictores fiables de reabsorción, pero se observó una asociación positiva entre reabsorción radicular externa y la duración del tratamiento. (25)

Hooman y cols. (2010) en su estudio “Un análisis radiográfico de la reabsorción radicular apical externa de los incisivos superiores durante el tratamiento de ortodoncia activo”, realizado en Teherán, en 151 incisivos superiores, en 40 pacientes, con diferentes maloclusiones, con el objetivo de medir la cantidad de reabsorción radicular apical externa y examinar su importancia clínica en los incisivos superiores, durante un período de tratamiento activo de 12 meses, además de evaluar factores de riesgo como, la técnica de tratamiento, el tiempo

de tratamiento, extracción de los primeros premolares superiores y su relación con la reabsorción radicular externa asociada al tratamiento de ortodoncia. a través de radiografías periapicales estándar, tomadas al inicio del tratamiento, a los 6 y 12 meses después del inicio del tratamiento. Los autores concluyeron que la reabsorción de más de 1 mm a los 12 meses de tratamiento activo se consideró clínicamente significativa, que el grado de reabsorción radicular externa fue mayor para los incisivos laterales que para los centrales; que no se observó una correlación significativa entre la reabsorción radicular externa y la técnica de tratamiento. Se encontró que la reabsorción radicular apical externa, estaba correlacionado con el género para los incisivos laterales. El efecto de la duración del tratamiento y la extracción de premolares fue estadísticamente significativo para ambos grupos (26)

Rakhshan y cols. (2012) en su estudio “Factores de riesgo asociados con la reabsorción radicular apical externa de los incisivos superiores: un estudio retrospectivo de 15 años” realizado en Teherán, con el objetivo de determinar los posibles factores de riesgo de la reabsorción radicular apical externa de los incisivos superiores. de 132 pacientes de ortodoncia con una edad media de 16,9 +/- 3,6 años de dos centros de práctica en Terán, por medio de radiografías que fueron tomadas entre 1990 y 2005. Los autores concluyeron que los factores relacionados con la extracción de los premolares, el tiempo de tratamiento y ser de sexo femenino pueden estar correlacionados con una reabsorción radicular apical externa más alta. (27)

Nanekrungsan y cols. (2012) en su estudio “Reabsorción radicular apical externa en incisivos maxilares en pacientes ortodóntico: factores asociados y evaluación radiográfica” realizado en Tailandia., con el objetivo de evaluar la incidencia, el grado de reabsorción radicular apical externa de los incisivos superiores después del tratamiento de ortodoncia y para evaluar sus factores que están relacionados con la reabsorción radicular apical externa de 181 pacientes, para posteriormente medir y comparar las longitudes de la corona y la raíz en las radiografías

periapicales pre y pos tratamiento en 564 dientes entre incisivos centrales y laterales superiores. Los autores concluyeron que el tratamiento de ortodoncia debe realizarse con cuidado en pacientes de extracción previa al tratamiento que tienen raíces puntiagudas o dilaceradas y necesitan una duración de tratamiento prolongada. (28)

Vasconcelos y cols. (2013) en su estudio “Factores predisponentes a la reabsorción radicular externa severa asociada al tratamiento de ortodoncia” realizado en Brasil, con el propósito de evaluar los factores predisponentes entre los pacientes que desarrollaron reabsorción radicular externa moderada o severa (grados 3 y 4 de Malmgren), en los incisivos superiores, durante el tratamiento de ortodoncia fija en la dentición permanente. Los autores concluyeron que la presencia de reabsorción radicular antes del inicio del tratamiento, extracciones con fin ortodóntico, longitud radicular reducida, relación corona/raíz disminuida y hueso alveolar delgado representan factores de riesgo para reabsorción radicular severa en incisivos maxilares durante el tratamiento de ortodoncia. (29)

Maues y cols. (2005) en su estudio “Reabsorción radicular severa resultante del tratamiento de ortodoncia: prevalencia y factores de riesgo” realizado en Brasil, con el objetivo de evaluar la prevalencia de la reabsorción radicular externa severa y sus posibles factores de riesgo derivados del tratamiento de ortodoncia a través de radiografías tomadas en el mismo centro, para incisivos maxilares y mandibulares antes y después del tratamiento de ortodoncia activa en 129 pacientes hombres y mujeres tratados con la técnica Standard Edgewise utilizaron el índice de Levander para evaluar la reabsorción por medio de 2 examinadores. Los autores concluyeron que son los incisivos centrales superiores los que presentaron mayor porcentaje de reabsorción severa; que son factores de riesgo: dientes anteriores con resalte superior o igual a 5 mm al inicio del tratamiento, tratamiento con extracciones, terapia prolongada y grado de cierre apical al comienzo del tratamiento. (30)

Pastro y cols. (2018) en su estudio “Factores asociados a la reabsorción de la raíz apical después del tratamiento de ortodoncia” realizado en Brasil, con el objetivo de evaluar los posibles factores asociados a la reabsorción radicular, relacionada a la ortodoncia clínica diaria, especialmente los hábitos parafuncionales. Los autores concluyeron que, la edad de inicio del tratamiento, el género, el tipo de maloclusión, hábitos parafuncionales y alergias no son factores de riesgo para la reabsorción radicular; que se considera como factor de riesgo de reabsorción radicular, los casos tratados con extracciones dentales, reabsorción radicular previa al inicio del tratamiento y tiempo de tratamiento. (31)

Fernández y cols. (2019) en su estudio “Factores predisponentes para la reabsorción radicular apical externa asociados con el tratamiento de ortodoncia” realizado en Brasil, con el objetivo de identificar posibles factores de riesgo de la reabsorción radicular apical externa en 2173 incisivos superiores de un total de 564 pacientes en radiografías periapicales que recibieron tratamiento de ortodoncia. Los autores concluyeron que el riesgo de presentar reabsorción fue un 70% mayor en aquellos que realizaron extracciones de premolares maxilares, un 58% más alto en pacientes con overjet aumentado, un 41% menor en el tratamiento de ortodoncia bifásico y 33% menor en pacientes con mordida profunda; que los incisivos laterales tenían un 54% más de probabilidades de desarrollar reabsorción radicular externa las raíces dilaceradas tenían 2,26 veces más probabilidades de desarrollar reabsorción radicular externa (32)

Plaza y cols. (2020) en su estudio “Factores de riesgo del tratamiento biológico y de ortodoncia asociados a la reabsorción radicular externa: un estudio de casos y controles” realizado en Colombia con 63 casos y 63 controles, se midieron radiografías antes y después del tratamiento utilizando la clasificación de Levander y Malmgren, con el objetivo de identificar los factores de riesgo biológicos y de tratamiento de ortodoncia asociados con la reabsorción radicular externa en los incisivos de pacientes que completaron el tratamiento de ortodoncia. Los autores concluyeron que existe asociación entre reabsorción

radicular externa y reabsorción radicular previa, patrón esquelético horizontal, posición de los incisivos superiores antes del tratamiento y posición de los incisivos inferiores antes del tratamiento. (33)

Bayir y cols. (2021) en su estudio “Reabsorción radicular apical externa después del tratamiento de ortodoncia: incidencia, severidad y factores de riesgo”, realizado en Turquía, con el objetivo de evaluar la incidencia y la gravedad de la reabsorción radicular apical externa inducida por ortodoncia y la relación entre reabsorción radicular externa inducida por el tratamiento de ortodoncia y los posibles factores de riesgo como el tipo de tratamiento de ortodoncia, la duración del tratamiento, el sexo y la edad de los pacientes. Otro objetivo fue determinar la prevalencia de la reabsorción radicular externa en diferentes grupos de dientes. Los autores concluyeron que el tratamiento de ortodoncia con extracción, la duración prolongada del tratamiento y los grandes movimientos de los incisivos deben tenerse especialmente en cuenta para el riesgo de la reabsorción radicular externa y se recomienda un seguimiento radiográfico de rutina durante el tratamiento de ortodoncia. (34)

2. JUSTIFICACIÓN

2.1. RELEVANCIA CIENTÍFICA

El presente trabajo de revisión de literatura, se ha elaborado como respuesta a la carencia de información específica y científica sobre los factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia. Por tal razón es imprescindible que el profesional Ortodoncista adquiera no solo destrezas particulares de su profesión, mediante sólidos conocimientos científicos y técnicos, sino que procure una actualización constante. Por consiguiente, revisiones como la presente, tiene la misión de exponer una recopilación de la actividad científica y una revisión crítica sobre los factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionados con el tratamiento de ortodoncia, tomando como base la mejor evidencia científica disponible,

RELEVANCIA SOCIAL

Por medio de la recolección de información específica y actualizada sobre los factores de riesgo de la reabsorción; el profesional puede brindar un tratamiento de ortodoncia adecuado al paciente, brindando procedimientos de ortodoncia funcionales y estéticos que perduren a través del tiempo y de esta manera mejorar la calidad de vida del paciente, proporcionándole bienestar físico y emocional, contribuyendo a mejorar sus relaciones interpersonales.

2.2. RELEVANCIA HUMANA

Conocer el comportamiento de estos factores de riesgo y su relación con la reabsorción radicular asociado al tratamiento de ortodoncia, nos permiten brindar un tratamiento ortodóntico idóneo, destinado a: preservar las piezas dentarias; proporcionando una correcta oclusión; restaurando la función masticatoria de los alimentos, que va a favorecer una mejor absorción de nutrientes alimenticios durante la digestión; además de mejorar la estética dental, y de esta manera restituir la salud bucodental y con ello la salud general del ser humano.

2.3. CONCORDANCIAS CON LAS POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN

Esta revisión bibliográfica narrativa se encuentra dentro del marco de las políticas de investigación de la Facultad de Odontología, de la Universidad Mayor de San Andrés

2.4. VIABILIDAD DEL ESTUDIO

La viabilidad de este trabajo está justificada; porque se cuenta con los recursos, financieros, institucionales y humanos necesarios para su elaboración.

- Recursos Financieros.

Es autofinanciado por el investigador.

- Recursos Institucionales.

Se cuenta con los permisos institucionales para acceder a través de la página institucional de la Universidad Mayor de San Andrés a aquellos artículos científicos de acceso restringido, publicados en diversas revistas científicas reconocidas.

- Recursos Humanos.

El presente estudio es viable porque cuenta con los recursos humanos suficientes, tutor temático, metodológico e investigador.

2.5. INTERÉS PERSONAL

El presente trabajo de investigación se elabora, como parte de los requisitos del programa académico de la Especialidad en Ortodoncia Y Ortopedia Dento Maxilo Facial para obtener el título de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dento Maxilo Facial de la Universidad Mayor De San Andrés.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La necesidad de conocer a detalle los factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada al tratamiento ortodóntico; constituye un tema de vital importancia en la práctica profesional, ya que estos factores pueden ser o no determinantes. En la mayoría de los casos, esta reabsorción es clínicamente intrascendente, sin embargo, algunos pacientes, pueden presentar una mayor reabsorción comprometiendo la estabilidad y permanencia de los dientes afectados; siendo una razón iniciadora de demandas judiciales por mala praxis.

El escaso conocimiento por parte de los profesionales ortodoncistas en relación a los factores de riesgo, determinantes de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia, provoca un abordaje terapéutico inadecuado.

Si bien existe literatura sobre los factores de riesgo de la reabsorción radicular en el tratamiento de ortodoncia; también existe mucha controversia en relación a los resultados obtenidos sobre la evaluación de algunos factores estudiados.

Actualmente no se dispone de resultados concluyentes probablemente porque los estudios realizados han utilizado métodos de análisis muy variados; pero, aspectos relacionados al propio individuo, como sus particularidades dentarias y otros factores relacionados al tratamiento ortodóntico parecen guardar mayor relación con el tema.

3.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los factores de riesgo, de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia?

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

- Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia, reportados en la literatura.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer el examen radiológico más utilizado para evaluar la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia.

- Identificar el método más utilizado para la valoración de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia.
- Definir cuál es el género con mayor reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia.
- Conocer cuál es la pieza dentaria con mayor reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

El presente trabajo de investigación es una revisión narrativa de literatura, la misma es un tipo de revisión bibliográfica que consiste en la lectura y contraste de diferentes fuentes, exclusivamente teóricas, presenta resúmenes claros y de forma estructurada sobre toda la información disponible en bases de datos digitales, encontrándose orientado a responder una pregunta específica ¿Cuáles son los factores de riesgo de la reabsorción radicular en ortodoncia? Para responder esta pregunta, el trabajo se encontrará constituido por múltiples artículos y fuentes de información que representen un alto nivel de evidencia de acuerdo a la disponibilidad de información encontrada digitalmente.

La revisión narrativa describe el proceso de elaboración de manera comprensible, con el objetivo de recolectar, seleccionar, evaluar de manera crítica y realizar el resumen de toda la evidencia disponible en relación a los factores de riesgo de la reabsorción radicular presentes en el tratamiento de ortodoncia.

5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente revisión de literatura es de tipo descriptiva ya que busca especificar cuáles son los factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionada al

tratamiento de ortodoncia, recogiendo información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refiere.

5.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo será diseñado bajo el planteamiento metodológico del enfoque cuantitativo ya que este utiliza la recolección y análisis de datos para contestar la pregunta de investigación.

5.3. TEMPORALIDAD

Es de tipo retrospectivo ya que los artículos que fueron recopilados, son artículos publicados anteriormente a la elaboración de este trabajo.

Es de tipo transversal, porque analiza datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una muestra predefinida. Este tipo de estudio también se conoce como estudio de corte transversal, estudio transversal y estudio de prevalencia. porque fueron tomados de un tiempo determinado. que comprende desde el 1 de octubre al 30 de noviembre de 2021.

5.4. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

La búsqueda de evidencia científica, se efectuó desde el 1 de octubre de 2021 hasta el 30 de noviembre del mismo año, con el objetivo de brindar información actualizada y verídica sobre el tema de estudio.

- Tipo de publicación:

Los tipos de publicaciones fueron artículos de revistas científicas indexadas.

- Fuentes documentales.

Las fuentes documentales consultadas fueron: Google Académico, PubMed, SciELO y Cochrane.

- Palabras clave.

Factores de riesgo, factores predisponentes, reabsorción radicular y Ortodoncia.

- Operadores booleanos

“AND” y “OR”.

5.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

5.5.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Ensayos clínicos aleatorizados sobre la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia.

- Casos y controles sobre la reabsorción radicular externa relacionada con el tratamiento de ortodoncia.

- Artículos observacionales y comparativos sobre la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia.

- Artículos de revistas en idiomas: inglés, español y portugués.

- Artículos publicados entre 2001 -2021.

5.5.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Artículos de pregrado.

- Artículos de revistas no indexadas.

- Artículos de revisión bibliográfica.
- Artículos experimentales en animales.
- Artículos publicados fuera del tiempo determinado.

5.6. SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

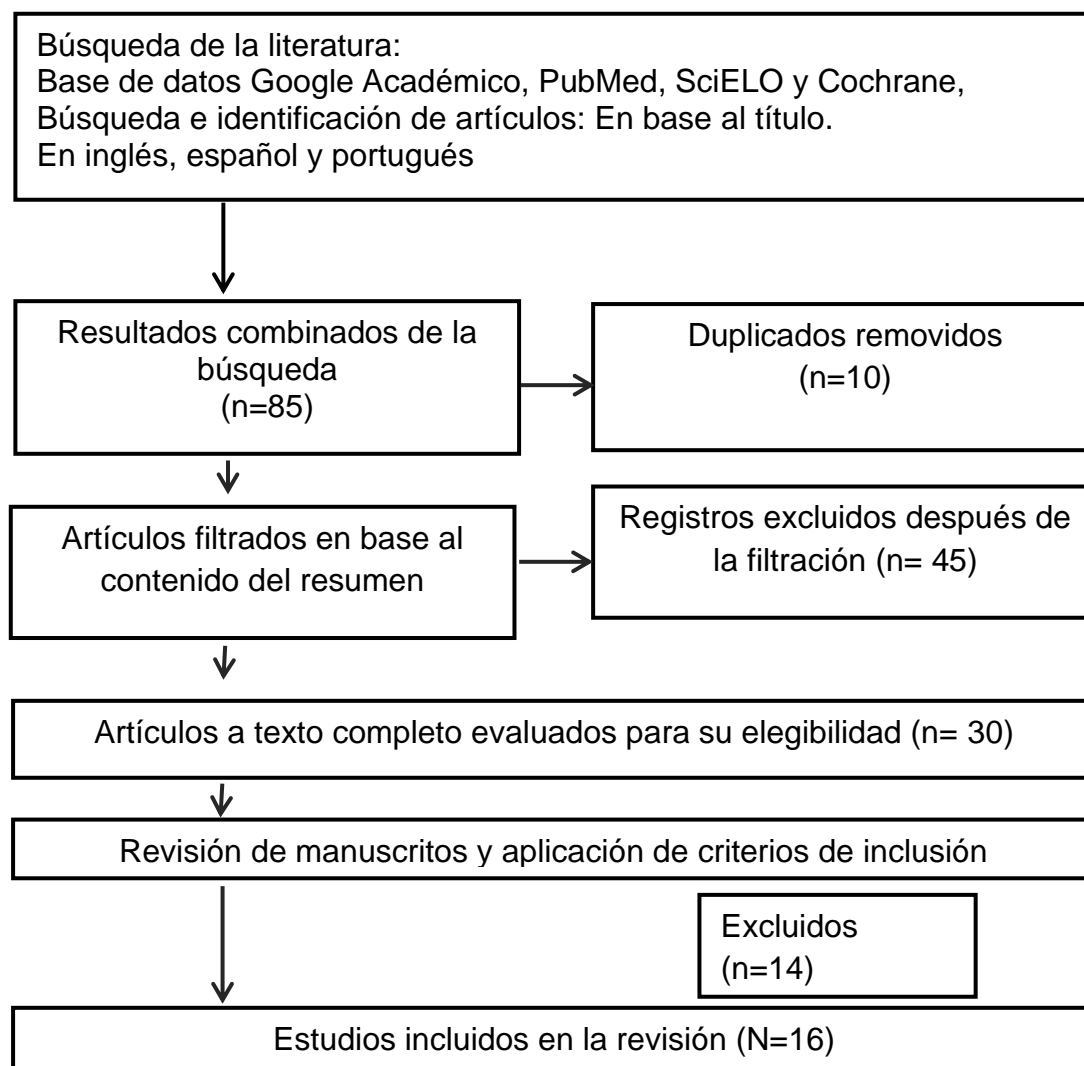
La selección de artículos se realizó a través de la evaluación de títulos y resúmenes de todos los estudios encontrados en las siguientes bases de datos digitales: Google Académico, PubMed, SciELO y Cochrane, identificándose inicialmente 85 artículos en el inicio de la búsqueda de información, de los cuales 10 fueron removidos, por ser duplicados, realizado entre 1 octubre y 30 noviembre. Posteriormente se excluyeron 45 artículos, en base al contenido de sus resúmenes. Eligiendo 30 artículos los cuales se descargaron a texto completo para volver a ser examinados a detalle, para confirmar si cumplían con todos los criterios de inclusión y exclusión. Fueron excluidos 14 artículos; por presentar deficiente calidad metodológica y por ser artículos de revisión; incluyendo finalmente, 16 artículos para la revisión del presente trabajo de investigación.

CAPÍTULO II

1. RESULTADOS

1.1. DIAGRAMA DE FLUJO

Figura 1 Diagrama de flujo.



Fuente: Elaboración propia.

1.2. ESTADO DEL ARTE

Después de realizar una minuciosa evaluación se eligieron 16 estudios originales; para el presente estudio, que fueron publicados previamente entre los años 2001 y 2021.

Todos los estudios fueron publicados en revistas especializadas, se determinó no incluir textos provenientes de tesis de pregrado y posgrado, esto con la finalidad de contar con informes que hayan sido cuidadosamente revisados y validados como los presentados en las siguientes revistas científicas:

Los 16 trabajos elegidos, fueron publicados entre 2001 y 2021 en las siguientes revistas científicas.

- American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.	3 artículos
- The European Journal of Orthodontics.	3 artículos
- Dental Press Journal of Orthodontics.	3 artículos
- Australian Orthodontics Journal.	1 artículo
- Imaging Science in Dentistry.	1 artículo
- Medical Journal Armed Forces India.	1 artículo
- The open dentistry Journal.	1 artículo
- Korean Journal Orthodontics.	1 artículo
- Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects.	1 artículo
- Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia.	1 artículo

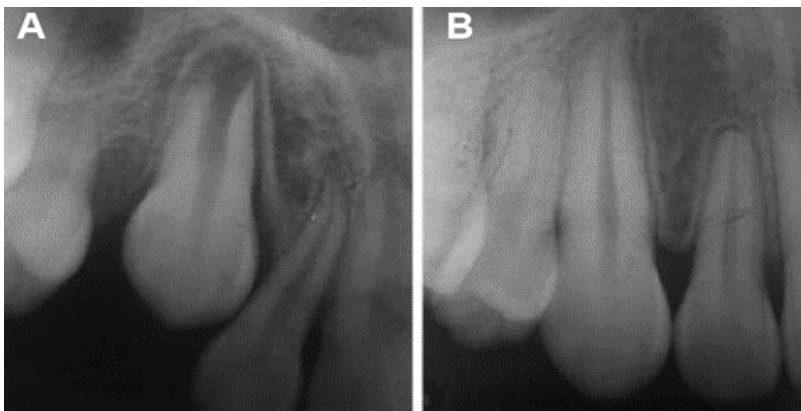
La procedencia de los artículos publicados fueron los siguientes: 1 de China, 1 de Japón, 1 de Tailandia, 1 de India, 2 de Teherán, 1 de Kuwait, 1 de Turquía, 2 de USA, 1 de Colombia y 5 de Brasil.

1.2.1. EXÁMENES RADIOGRÁFICOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

- EXÁMENES RADIOGRÁFICOS

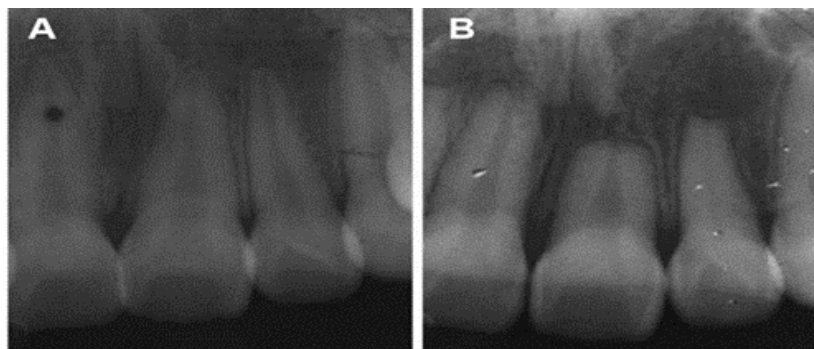
Los exámenes radiográficos utilizados para la valoración de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia y con los factores de riesgo; fueron: las radiografías periapicales, (26, 28, 30 - 32, 35, 37, 38, 40 y 41), (Figura 2) y (Figura 3) las cuales tienen la ventaja sobre las radiografías panorámicas ya que producen menor distorsión y menor superposición (28) ; y las radiografías panorámicas, (2, 3, 33 y 34) (Figura 4) y (Figura 5) (Ver tabla 1)

Figura 2. A Incisivo lateral dislacerado previo al tratamiento de ortodoncia
B Reabsorción radicular apical externa moderada del incisivo lateral superior



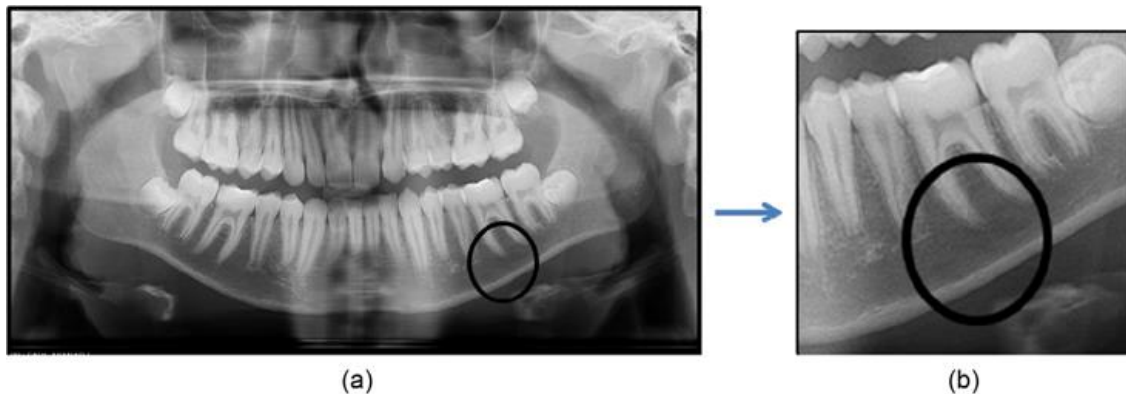
Fuente Nanekrunsan, Kamonporn. Reabsorción radicular apical externa en incisivos maxilares en pacientes ortodónticos: factores asociados y evaluación radiográfica. Tailandia 2012: (28)

Figura 3 A. Dientes maxilares con traumatismo previo, antes del tratamiento de ortodoncia.. B. Reabsorción radicular apical externa severa del incisivo maxilar con traumatismo previo, después del tratamiento de ortodoncia.



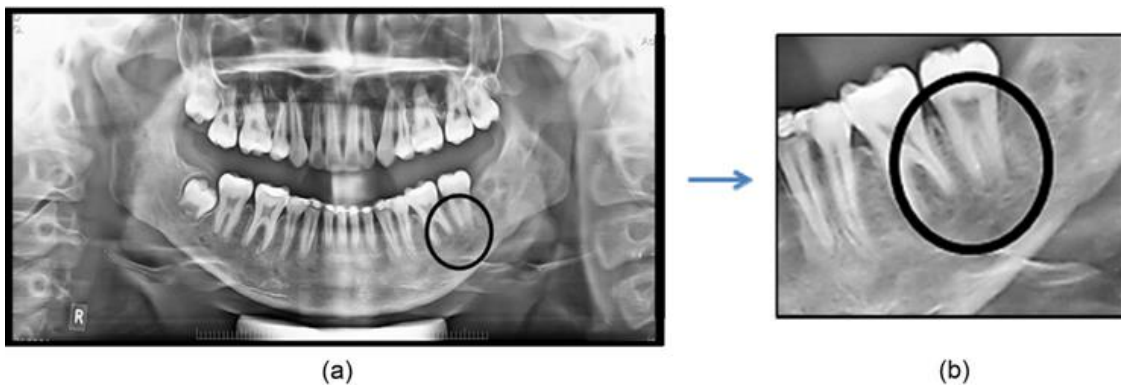
Fuente: Nanekrungsan, Kamonporn. Reabsorción radicular apical externa en incisivos maxilares en pacientes ortodónticos: factores asociados y evaluación radiográfica. Tailandia. 2012. (28)

Figura 4 Valoración de reabsorción radicular mediante Radiografía Panorámica (pre tratamiento) Se observa un ligero embotamiento en las raíces del primer molar inferior antes del tratamiento..



Fuente: Bayir. Reabsorción radicular apical externa después del tratamiento de ortodoncia: incidencia, severidad y factores de riesgo. Turquía. 2021. (34)

Figura 5 Valoración de la reabsorción radicular mediante radiografía panorámica (pos tratamiento) (34)



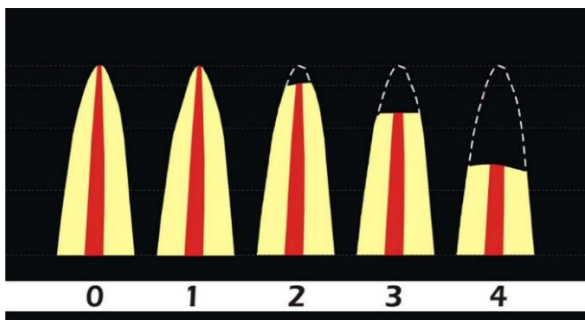
Fuente: Bayir. Reabsorción radicular apical externa después del tratamiento de ortodoncia: incidencia, severidad y factores de riesgo. Turquía. 2021 (34)

-MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Los métodos más utilizados para la evaluación de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia y con sus factores de riesgo fueron: el método propuesto por Levander y Malmgren (2, 29 - 31, 33, 34, 37 y 41); el método propuesto por Linge y Linge; (26, 32, 35 y 38), el método de Coopeland y Green, (27) método de Brezniak, (28) método propuesto por Scott, (3) y el método propuesto por Ártun (39) (Ver Tabla 1)

El método de evaluación de la reabsorción radicular más utilizado en los diferentes estudios de esta revisión, fue el propuesto por Levander y Malmgren. (Fig. 6) Y son puntuadas de la siguiente manera: Grado 0 – ausencia de reabsorción; Grado 1 – irregularidad en el contorno radicular apical; Grado 2 – reabsorción de hasta 2 mm; Grado 3 – reabsorción de 2 mm hasta 1/3 de la raíz; Grado 4 – Pérdida superior a un 1/3 de la longitud de la raíz. (2).

Figura 6 Índice de Reabsorción propuesta por Levander y Malmgren

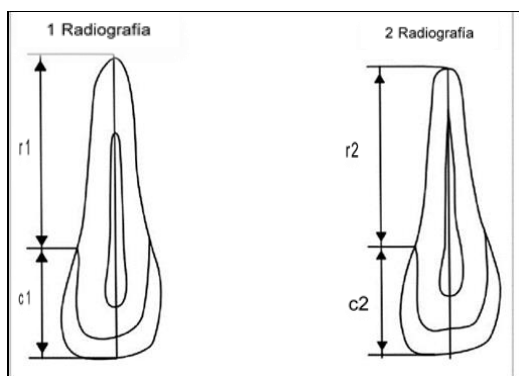


Fuente: Jiang. Reabsorción radicular antes y después del tratamiento de ortodoncia: Un estudio clínico de factores. China 2010 (2)

El método propuesto por Linge y Linge, permite calcular matemáticamente los cambios en la longitud de la raíz durante el tratamiento de ortodoncia, (figura 7) y se la obtiene de la siguiente manera: La longitud de la corona no varía, a no ser

que esté fracturada o restaurada. Por consiguiente, la relación entre la longitud inicial de la corona (c_1) y final (c_2) define el factor de cambio radiográfico; es decir, que si la longitud de la raíz durante el tratamiento, no presenta cambios, la relación entre la longitud inicial y final de la raíz (r_1/r_2) debe ser la misma que la relación entre la longitud inicial y final de la corona (c_1/c_2). Si la longitud de la raíz se acorta durante el tratamiento, la cantidad de reabsorción se calcula como $r_1 - r_2(c_1/c_2)$. (38)

Figura 7 Método de evaluación de la reabsorción radicular externa, sugerida por Linge y Linge.



Fuente: Barroso. Variables de riesgo de la reabsorción radicular apical externa durante el tratamiento de ortodoncia. Brasil 2012. (38)

1.2.2. FACTORES DE RIESGO DE LA REABSORCIÓN RADICULAR RELACIONADA CON EL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA

La reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia, tiene una etiología multifactorial. (20, 29, 32, 34 y 38) Agarwal en 2016, los agrupa en factores relacionados al paciente y factores del tratamiento de ortodoncia, que pueden estar relacionados entre sí. (3)

Fueron evaluados los posibles factores de riesgo que corresponden al paciente: como ser: edad, (3, 28 y 35) género, (34) etnia, (35 y 36) hábitos, (32), factores sistémicos; además de factores dentarios y masticatorios; como ser: forma y longitud dentaria, (37 y 38) trauma dentoalveolar previo, (29), reabsorción

radicular previa, (31). Y otros factores que están relacionados con el tratamiento de ortodoncia, como ser: técnicas ortodónticas, (39) tipos de movimiento, (37) magnitud de fuerzas, (34) extensión del movimiento (26), tratamiento de ortodoncia prolongado, tratamiento con extracciones de primeros premolares, cantidad de desplazamiento horizontal en overjet acentuado (35 y 36)

- FACTORES DE RIESGO INTRÍNSECOS ASOCIADOS A LA REABSORCIÓN RADICULAR

La valoración de la edad como factor de riesgo y su relación con la reabsorción radicular externa relacionada con el tratamiento de ortodoncia de acuerdo a los resultados de las investigaciones publicadas, no tendrían relación significativa con el grado de reabsorción radicular; así lo declaran los trabajos realizados sobre la evaluación de este posible factor de riesgo.(34 y 38) Pastro menciona una posible relación de este factor de edad con problemas periodontales propios en adultos (31), otros autores concluyeron que, a mayor edad de inicio del tratamiento de ortodoncia, mayor es la severidad de reabsorción radicular externa. (28 y 35) mientras que Vasconcelos indica que los adultos parecen más susceptibles a la reabsorción porque la membrana periodontal envejecida presenta menor irrigación y es más rígida; y cemento es de mayor grosor y también porque el tercio apical radicular está más anclada, lo que predispone a una mayor reabsorción. (29)

El género, no sería un factor de riesgo para la reabsorción radicular de acuerdo a nuestra investigación. Varios autores, no encontraron una diferencia significativa entre género masculino o femenino y la reabsorción radicular relacionada a la ortodoncia. (2, 3, 28 - 32, 38 y 40) (ver tabla 2) con excepción de Rakhshan en 2012, en su estudio “Factores de riesgo asociados con la reabsorción radicular apical externa de los incisivos superiores. Un estudio retrospectivo de 15 años”. realizado en Teherán, concluyó que el sexo femenino sería un factor de riesgo para la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia.(27) De igual manera Hooman en 2007, en su estudio

“Un análisis radiográfico de la reabsorción radicular apical externa de los incisivos superiores durante el tratamiento de ortodoncia activo” de igual manera este estudio también fue realizado en Teherán, determinando, que la cantidad de reabsorción radicular externa para incisivos centrales y laterales fue mayor para las mujeres a los 12 meses de tratamiento ortodóntico. (26)

Bayir recientemente en 2021 en su estudio “Reabsorción radicular apical externa después del tratamiento de ortodoncia: incidencia, severidad y factores de riesgo” determinó que el género masculino presenta una mayor reabsorción radicular asociada al tratamiento de ortodoncia en comparación con el femenino, a pesar de que el tamaño de su muestra sea considerable y sugerente de veracidad. El autor concluyó que los tratamientos prolongados también correspondía a este género, y se relaciona con un período puberal más prolongado y un menor cumplimiento con el tratamiento por parte de los varones. (34) Esta situación sugiere que el sexo masculino y el tiempo de tratamiento prolongado en este estudio podrían estar relacionados.

La reabsorción previa al tratamiento ortodóntico se relaciona con una mayor reabsorción radicular externa, (31 y 40) y podría llegar a ser severa de acuerdo a los resultados encontrados por Vasconcelos 2013 (29)

- FACTORES CLÍNICOS RELACIONADOS CON LA REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA

Las características radiculares como ser: forma raíz, longitud, estrechamiento y etapa formativa radicular ya fueron relacionados con el grado de reabsorción radicular externa tras el tratamiento de ortodoncia, de igual manera aquellos dientes con raíces más largas y finas presentaron mayor reabsorción radicular de acuerdo al estudio de Jon Ártun en 2009, quien observó que los incisivos maxilares largos de raíz superior a 30 mm presentaron mayor reabsorción que raíces de menor tamaño. (39)

Brin 2003 concluyó que la raíz con forma no estándar como lo son las raíces puntiagudas se reabsorbe en mayor grado que la raíz de forma estándar; (37) sorprendentemente Vasconcelos 2013 en su estudio “Factores predisponentes a la reabsorción radicular externa severa asociada al tratamiento de ortodoncia” concluyó que esta variable no parece influir en el grado de reabsorción radicular externa como consecuencia del tratamiento de ortodoncia. también concluyeron en relación al antecedente de trauma dentario como factor de riesgo indicando que no existe relación entre un antecedente de trauma en los incisivos maxilares y una posterior reabsorción radicular ortodóntica. (29) Por el contrario, J Ártun defiende esta relación entre ambas variables. (39).

Maués en 2015 (30) y Plaza en 2020 (33) determinaron en sus estudios que la pieza más afectada con una mayor reabsorción radicular sería el incisivo central, y mientras que la mayoría de los autores (26 - 28, 35 y 37) en sus estudios, que el incisivo lateral es el más afectado por la reabsorción radicular asociada al tratamiento de ortodoncia, (ver tabla 2) Estos resultados probablemente estén relacionados con la mayor longitud del incisivo central descrita por Ártun (39) o con las características radiculares anormales del incisivo lateral descritas por Brin. (37)

Maués y cols. en 2015 concluyeron que un overbite mayor a 5 mm sería un factor de riesgo para la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia; (30) contrariamente Vasconcelos (29) determinó que un overjet aumentado no produciría una reabsorción severa.

Algunos autores concluyeron que algunos factores de riesgo como la sobremordida no presentaron un nivel de reabsorción radicular externa significativo. (30 y 39)

- FACTORES DEL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA RELACIONADOS CON LA REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA

Maués y col (30) en su investigación, concluyeron que el tratamiento de ortodoncia correctiva prolongado con un tiempo mayor a 3 años y está

directamente relacionado con el tratamiento con extracciones; Hecho que se encuentra respaldado por muchos estudios que han demostrado que cuanto mayor es el tiempo de tratamiento con un aparato, de ortodoncia, mayor será la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia (2, 3, 26 – 28, 31, 34, 35 y 37) aunque Fernández en 2019 (32) y Plaza en 2020 (33) en sus estudios discrepan. (ver tabla 2)

Brin y colaboradores concluyeron, que la distancia total que se movió el ápice y el tiempo que tomó la cantidad de desplazamiento es otro factor de riesgo de reabsorción radicular externa, también determino que hay una mayor reabsorción en aquellos pacientes que realizaron tratamiento con ortodoncia fija en una sola fase (37) mientras que Bayir no encontró diferencias significativas entre los protocolos de tratamiento de dos fases y una fase con respecto a la incidencia de la reabsorción radicular externa relacionada al tratamiento de ortodoncia. (34)

El uso de elásticos intermaxilar por más de 6 meses sería un factor de riesgo para el desarrollo de reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia. (40)

Otras variables estudiadas, como el tipo de aparato, prescripción de brackets, tipo de alambre de ortodoncia no parecen influir en el grado de reabsorción radicular externa al final del tratamiento. (28, 32, 33 y 35)

Tabla 1 Identificación de los métodos y exámenes radiográficos utilizados para evaluar la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia.

Nº	Autor, título, región y año	Título y tipo de investigación	Muestra	Examen radiológico más utilizado	Método de medición de reabsorción radicular más utilizada
1	Sameshima y cols. Predicción y prevención de la reabsorción radicular: Parte I y parte II. Factores diagnósticos y factores de tratamiento (USA).2001. (35), (36)	Estudio Observacional Comparativo.	868 personas.	Radiografía Periapical	Método propuesto por Linge y Linge.
2	Brin I y cols. Resorción radicular apical externa en maloclusión de clase II: una revisión retrospectiva del tratamiento de 1 fase versus 2 fases. (USA) 2003 (37)	Estudio Observacional Comparativo.	138 niños.	Radiografía periapical	Método propuesto por Levander y Malmgren.
3	Hooman y cols. Un análisis radiográfico de la reabsorción radicular apical externa de los incisivos superiores durante el tratamiento de ortodoncia activo(Terán) 2007. (26)	Estudio Experimental Prospectivo	40 personas.	Radiografías periapicales	Método propuesto por Linge y Linge
4	Jiang y cols. Reabsorción radicular antes y después del tratamiento de ortodoncia: un estudio clínico de factores contribuyentes (China) 2010. (2)	Estudio Observacional Comparativo.	96 personas.	Radiografías panorámicas	Método propuesto por Levander y Malmgren.
5	Plaza y cols. Factores de riesgo biológicos y relacionados con el tratamiento de ortodoncia asociados a reabsorción	Estudio Observacional de casos y controles.	126 personas	Radiografías panorámicas	Método propuesto Levander y Malmgren.

	radicular externa: estudio de casos y controles (Colombia) 2010. (33)				
6	Ártun y cols. Identificación de pacientes de ortodoncia en riesgo (Kuwait) 2009 (39)	Estudio Comparativo Prospectivo	302 personas.	Radiografías periapicales	Método propuesto por Jon Ártun.
7	Rakhshan y cols. Factores de riesgo asociados con la reabsorción radicular apical externa de los incisivos superiores: un estudio retrospectivo de 15 años (Terán) 2012. (27)	Estudio experimental Prospectivo	132 personas.	Radiografías panorámicas	Método propuesto por Coopeland y Green.
8	Nanekrungsan y cols. Reabsorción radicular apical externa en incisivos maxilares en pacientes ortodóncico: factores asociados y evaluación radiográfica (Tailandia) 2012. (28)	Estudio observacional. comparativo	181 Personas	Radiografías periapicales	Método propuesto por Brezniak.
9	Motokawa y cols. Asociación entre la reabsorción radicular incidente con el tratamiento de ortodoncia y los factores del tratamiento (Japón) 2012 (40)	Estudio observacional comparativo.	243 personas.	Radiografías periapicales	Método propuesto por Levander y Malmgren.
10	Barroso y cols. Variables de riesgo de la reabsorción radicular apical externa durante el tratamiento de ortodoncia (Brasil) 2012. (38)	Estudio observacional comparativo de casos y controles.	132 personas.	Radiografías periapicales	Método propuesta por Linge y Linge.

11	Vasconcelos y cols. Factores predisponentes a la reabsorción radicular externa severa asociada al tratamiento de ortodoncia.(Brasil) 2013. (29)	Estudio Observacional Comparativo	99 personas	Radiografías periapicales,	Método propuesto por Levander y Malmgren.
12	Maues y cols. Reabsorción radicular severa por tratamiento de ortodoncia: Prevalencia y factores de riesgo (BRASIL) 2015. (30)	Estudio Observacional Comparativo	129 personas.	Radiografías periapicales	Método propuesto por Levander y Malmgren.
13	Agarwal y cols. Un estudio radiográfico de la reabsorción radicular apical externa en pacientes tratados con terapia de ortodoncia fija monofásica (India) 2016. (3)	Estudio Observacional Comparativo.	60 personas.	Radiografías panorámicas	Método propuesto por Scott McNab.
14	Pastro y cols. Factores asociados a la reabsorción radicular apical después del tratamiento de ortodoncia(Brasil) 2018. (31)	Estudio Observacional Comparativo	600 personas	Radiografías periapicales	Método propuesto por Levander y Malmgren.
15	Fernández y cols. Factores predisponentes para la reabsorción radicular apical externa asociada al tratamiento de ortodoncia (BRASIL) 2019. (32)	Estudio Observacional Comparativo	564 personas	Radiografías periapicales	Método propuesto por Linge y Linge.
16	Bayir y cols. Reabsorción radicular apical externa después del tratamiento de ortodoncia: incidencia, severidad y factores de riesgo (Turquía) 2021. (34)	Estudio Observacional Comparativo.	1356 personas	Radiografías panorámicas.	Método propuesto por Sharpe

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2 Identificación de factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia

Nº	Autor, región y año	Género	Pieza dentaria más susceptible	Tratamiento ortodóntico con extracciones	Tratamiento ortodóntico prolongado
1	Sameshima y cols. (USA) 2001.	Indistinto	Incisivo Lateral	si	si
2	Brin I y cols. (USA) 2003.	-	Incisivo Lateral	-	si
3	Ártun y col (Kuwait)2009	Indistinto.	Ambas	si	-
4	Jiang y cols. (China) 2010.	Indistinto	-	si	si
5	Plaza y cols. (Colombia) 2010.	-	Incisivo Central	no	no
6	Hooman y cols. (Teherán) 2010.	Femenino	Incisivo Lateral	si	si
7	Rakhshan y cols. (Teherán) 2012.	Femenino	Incisivo Lateral	si	si
8	Nanekrungsan y cols. (Tailandia) 2012.	Indistinto	Incisivo Lateral	si	si

9	Motokawa y cols. (Japón) 2012	-	-	si	si
10	Barroso y cols. (Brasil) 2012.	Indistinto	Ambas	no	-
11	Vasconcelos y cols. (Brasil) 2013.	Indistinto	-	si	si
12	Maues y cols. Brasil) 2015.	Indistinto	Incisivo Central	si	si
13	Agarwal y cols. (India) 2016.	-	-	si	si
14	Pastro y cols. (Brasil) 2018.	Indistinto	-	si	si
15	Fernández y cols. (Brasil) 2019.	Indistinto	Incisivo Lateral	si	si
16	Bayir y cols. (Turquía) 2021.	Masculino	Incisivo Central	si	si

Fuente: Elaboración propia.

2. DISCUSIÓN

- El examen radiográfico más utilizado para la evaluación de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia y con sus factores de riesgo, fue la radiografía periapical según los siguientes autores Sameshima en 2001 (35) , Brin en 2003 (37), Hooman en 2007 (26), Nanekrungsand en 2012 (28), Barroso en 2012 (38), Motokawa en 2012 (40), Vasconcelos en 2013 (29) Maues en 2015 (30), de los cuales Sameshima indicó que las radiografías panorámicas magnifican la imagen en un 20%. En contraparte otros investigadores utilizaron la radiografía panorámica en sus estudios; Jiang en 2010 (2), Plaza en 2010 (33), Rackashan en 2012 (27), Agarwal en 2016 (3) y recientemente Bayir en 2021 (34) quien mencionó que este tipo de examen podría considerarse una limitación para la metodología por ser menos precisa que otros procedimientos de imagen, como las radiografías periapicales o las imágenes 3D como las tomografías Cone Beam (20, 29, 32, 34 y 38)

- Los métodos más utilizados para la valoración de la reabsorción radicular relacionada al tratamiento de ortodoncia son: el método propuesto por Levander y Malmgren, que ha sido utilizado en los siguientes estudios: Jiang en 2010, (2) Plaza en 2010 (33), Vasconcelos en 2013 (29), Pastro en 2018 (31) y Motokawa en 2012 (40); mientras que otros han utilizado el método sugerido por Linge y Linge por ejemplo Sameshima en 2001 (35) Brin en 2003 (37), Hooman en 2007 (26), Barroso en 2012 (38) y Fernández en 2019 (32).

- En relación al género como factor de riesgo de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia y de acuerdo con los resultados encontrados, en los estudios de Sameshima en 2001 (35), Ártun en 2009 (39), Jiang en 2010 (2), Nanekrungsand en 2012 (28), Barroso en 2012 (38), Vasconcelos en 2013 (29), Maues en 2015 (30), Pastro en 2018 (31) y Fernández en 2019 (32); el mismo no sería un factor de riesgo de la reabsorción radicular relacionado con el tratamiento de ortodoncia. Sin embargo ; 2 estudios realizados

en Teherán, Hooman en 2007 (26) y Rakashan en 2012 (27), encontraron que el género femenino sería un factor de riesgo considerable para la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia. Contrariamente un estudio reciente y con el número de muestra más grande encontrada actualmente en la literatura correspondiente al estudio de Bayir en 2021, encontró en su estudio, que el sexo masculino sería un factor de riesgo de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia. (34)

- Las piezas dentarias más afectada por la reabsorción radicular sin duda son los incisivos maxilares sin embargo existe controversia en relación a cuál de los 2 incisivos maxilares es el más afectado, por la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia; así mismo Ártun en 2009, (39) menciona que la mayor reabsorción en estas piezas estaba relacionada con una mayor longitud que es una característica de los incisivos centrales, en cambio Brin en 2003, (37) menciona que la mayor reabsorción en estas piezas dentarias, está relacionada con su forma no estándar como: raíces puntiagudas, o dislaceradas, que son características de los incisivos laterales. Finalmente, la mayoría de los investigadores, entre ellos Sameshima en 2001 (35), Brin en 2003 (37), Hooman en 2007 (26), Rakhshan en 2012 (27) y Nanekrungsand en 2012 (28); determinaron que el incisivo lateral es el más afectado por la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia. En contraparte, en 3 estudios, correspondientes a Plaza en 2010 (33), Maués en 2015 (30), y Bayir en 2021 (34); determinaron una mayor reabsorción para el incisivo central.

3. CONCLUSIÓN

Las conclusiones del presente trabajo de investigación posterior a la revisión de literatura sobre los factores de riesgo de la reabsorción radicular en relación al tratamiento de ortodoncia y respondiendo a los objetivos general y específicos, de manera correspondiente; son los siguientes:

- Los factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionados con el tratamiento de ortodoncia son multifactoriales; y están relacionados al paciente, como: Incisivos maxilares con raíz puntiaguda y dislacerada, reabsorción radicular previa al tratamiento, la edad al inicio del tratamiento y overjet aumentado al inicio del tratamiento; y están relacionados al tratamiento, como: tratamiento ortodóntico con extracción de los primeros premolares y tratamiento de ortodoncia prolongado.
- El examen radiográfico más utilizado por los investigadores para evaluar la reabsorción radicular relacionada con la ortodoncia, fue la radiografía periapical.
- El método más utilizado para la valoración de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia de las piezas dentarias afectadas fue el propuesto por Levander y Malmgren.
- El género no influye en la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia, según lo reportado en la literatura.
- El incisivo lateral superior, es la pieza dentaria con mayor reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia. Según lo reportado en la literatura.

3.1. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Unidad de Posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Andrés difundir el presente trabajo de investigación, debido a la importancia del mismo.
- Se recomienda tomar como base el presente trabajo de investigación, realizando estudios, sobre los factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia, con muestras significativas.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Uribe, Restrepo GA, Valenzuela, Peña P. Ortodoncia y Reabsorción Radicular. In Uribe Restrepo GA, editor. ORTODONCIA Teórica y clínica "Énfasis en biomecánica". segunda ed. Medellín: CIB; 2019. p. 147-164.
2. Jiang RP, McDonald ,JP, Fu MK. Root resorption before and after orthodontic treatment: a clinical study of contributory factors. The European Journal of Orthodontics. 2010 Diciembre; 32(6): p. 693–697.
3. Agarwal SS, Chopra SS, kumar P, Jayan B, Nehra K, Sharma M. A radiographic study of external apical root resorption in patients treated with single-phase fixed orthodontic therapy. Medical Journal, Armed Forces India. 2016 mayo; 72(1): p. S8-S16.
4. Copeland S, Green LJ. Root resorption in maxillary central incisors following active orthodontic treatment. American journal of orthodontics. 1986 Enero; 89(51-55).
5. Vlaskalic V BR. Root resorptions and tissue changes during orthodontic treatment. In SE B, editor. Textbook of orthodontics. Primera ed. Philadelphia: Saunders; 2001. p. 463-472.
6. Presilla A, Evor M, ea. Reabsorción radicular externa: presentación de un caso. Revista Archivo Médico de Camagüey. 2015 Julio; 19(4): p. 381-388.
7. Sandoval V, Paulo H. Genetic Variations, Polymorphisms and external apical root resorption associated with orthodontic treatments. Literature review. CES Odontología. 2018 Junio; 31(no 1,): p. 47-56.
8. Huentequero C, Borie E, Olate S. Total idiopathic root resorption of permanent dentition. J Odontostomat. 2013, Dec; 7(3): p. 385-388.
9. Lozano Chourio, MA, Ruíz Rojas L. Root Resorption in Orthodontics: Literature Review. Universitas Odontológica. 2009 Enero; 28(60).

10. J.King G. Orthodontic root resorption. In Nanda R, Kapila SD, editors. Current Therapy in Orthodontisc. Primera ed. St.Louis Missouri: Mosby ElSevier; 2011. p. 353-358.
11. Harris EF, Butler ML. Patterns of incisor root resorption before and after orthodontic correction in cases with anterior open bites. , p. 112-119. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1992 febrero; vol. 101(no 2,): p. 112-119.
12. Brezniak N, Wassertein A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 2. Literature review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1993, febrero; 103(2): p. 138-146.
13. Phillips JR. Apical Root Resorption Under Orthodontic Therapy. The Angle Orthodontist. 1955 Ebero; 25(1): p. 1-22.
14. Reitan K. Initial Tissue Behavior During Apical Root Resorption. The Angle Orthodontist. 1974 Enero; 44(1): p. 68-82.
15. Malmgren O, Goldson L, De Carsten C, Orwin A, Petrini L, Lundberg M. Root resorption after orthodontic treatment. Diario americano de ortodoncia. 1982 diciembre; 82(6): p. 487-491.
16. Linge O, Linge L. Apical root resorption in upper anterior. European Journal of Orthodontics. 1983 Agosto; 5(3): p. 173-183.
17. Levander E, Malmgren O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: A study of upper incisors. European Journal of Orthodontics. 1988 Febrero; 10(1): p. 30-38.
18. Levander E, Malmgren O, Eliasson S. Evaluation of root resorption in relation to two orthodontic treatment regimes. A clinical experimental study. European Journal of Orthodontics. 1994 Junio; 16(3): p. 223-228.
19. Baumrind S, Korn EL, Boyd RL. Apical root resorption in orthodontically treated adults. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1996 Septiembre; 110: p. 311-320.

20. Segal GR, Schiffman PH, Tuncay OC. Meta analysis of the treatment-related factors of external apical root resorption. *Orthodontics & craniofacial research*. 2004 Abril; 7(2): p. 71-78.
21. Lopatiene K, Dumbrawaite. Factores de riesgo de reabsorción radicular después del tratamiento de ortodoncia. *Stomatologia*. 2008; Oct; 3(89–95.).
22. Weltman B, Vig WL, Fields HW, Shanker S. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: A systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010 Abril; 137(4): p. 462-476.
23. Luna C, Sanchez R A, Zapata Z E, Rondon J. Reabsorción radicular asociada a movimientos ortodóncicos: una revisión de literatura. *Revista Nacional De Odontología*. 2014 Enero; 7(3): p. 61-67.
24. Paula V, Perea PV, Labajo Gonzales E, Santiago Saes A, Garcia Marin A. Reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico: causas y recomendaciones de actuación. *Científica Dental*. 2011 Enero; 8(1): p. 61-70.
25. Pandis N, Nariskab M, Polychronopoulou, Eliades. External apical root resorption in patients treated with conventional and self-ligating brackets. 2008, vol. 134, no 5, p. 646-651. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2008 Noviembre; 134(5): p. 646-651.
26. Hooman Mohandesan HRNV. A radiographic analysis of external apical root resorption of maxillary incisors during active orthodontic treatment. *European Journal of Orthodontics*. 2007 Abril; 29(134-139).
27. Rakhshan V, Nazanin N, Ordoubazarl M. Risk factors associated with external apical root resorption of the maxillary incisors: a 15-year retrospective study. *Australian orthodontic journal*. 2012 Mayo; 28(1): p. 51-56.
28. Nanekrungsan K, Patanaporn V, Janhom A, Korwanich N. External apical root resorption in maxillary incisors in orthodontic patients: associated factors

and radiographic evaluation. *Imaging science in dentistry*. 2012, Septiembre; 42(3): p. 47-154.

29. Picanço Vasconcelos G, Salvatore de Freitas , Hermont Cançado , Pinelli Valarell , Barroso Picanço , Pontes Feijão. Factors predisponent to radicular externa reabsorción severa associated al tratamiento ortodoncico. *Diario de prensa dental de ortodoncia*. 2013 Marzo; 18(1): p. 110-120.
30. Raick Maues P, Ramos do Nascimento R, De Vasconcellos. Severe root resorption resulting from orthodontic treatment: prevalence and risk factors. *Dental press journal of orthodontics*. 2015 Enero- Febrero; 20(1): p. 52-58.
31. Viganó Pastro , Albuquerque Nogueira , Salvatore de Freitas , , Pinelli Valarell , Hermont Cançado , Gobbi de Oliveira , et al. Factors Associated to Apical Root Resorption after Orthodontic Treatment. *The Open Dentistry Journal*. 2018 abril; 12(1): p. 331-338.
32. Pires Fernadez LQ, Couto Figueiredo , Montalvany Antonucci , Bastos Lages M, Andrade I, Capelli Junior J. Predisposing factors for external apical root resorption associated with orthodontic treatment. *The Korean Journal of Orthodontics*. 2019 Septiembre; 49(5): p. 310-318.
33. Plaza Ruiz SP, Rempell Vivas A, Santana Suaáez C, Zarate, Cadena F. Biological and orthodontic treatment risk factors associated to external root resorption: a case-control study. *Rev. Fac. Odontol. Univ. Antioq* . 2020 Diciembre; 1(42-52).
34. Bayir F, Gumus EB. Reabsorción radicular apical externa después del tratamiento de ortodoncia: incidencia, severidad y factores de riesgo. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, vol. 15, no 2, p. 100-105. , 2021 Septiembre; 15(2): p. 100- 105.
35. Sameshima G, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption: Part I. Diagnostic factors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2001 Mayo; 119(5): p.. 505-510.

36. Sameshima G, Sinclair P. Predicting and preventing root resorption: Part II. Treatment factors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2001, Mayo; 119(5): p. 511-515.
37. Brin I, Tulloch JFC, Koroluk L, Philip C. External apical root resorption in Class II malocclusion: a retrospective review of 1-versus 2-phase treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2003, vol. 124, no 2, p. 2003 Agosto; 124(2): p. 151-156.
38. Feio Barroso C, Lana Devita , Pereira Lages , de Oliveira Costa F, Fortes Drummond A, Pretti H, et al. Risk variables of external apical root resorption during orthodontic treatment. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2012 Abril; 17(2): p. 39 e 1 - 39 e 7.
39. Ártun J, Van't Hullenaar R, Doppel D, Kuijpers-Jagtman AM. Identification of orthodontic patients at risk of severe apical root resorption. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2009 Abril; 135(4): p. 448-455.
40. Motokawa , Sasamoto , Kaku M, Kawata T, Matsuda , Terao , et al. Association between root resorption incident to orthodontic treatment and treatment factors. *European Journal of Orthodontics*. 2012 Junio; 34(3): p. 350–356.

Anexos

Anexo 1- Tabla 3- Predicción y prevención de la reabsorción radicular: Factores diagnósticos y Factores de tratamiento.

Autor, año y región	Tipo de estudio	Características de la muestra	Objetivo del estudio	Intervención de interés o de estudio
- Sameshima - 2001. - USA (35) y (36)	- Estudio observacional comparativo.	- 868 pacientes. - Atendidos entre 1980 y 1996 en 6 centros privados con aparatología fija maxilar y mandibular completa. - Fueron objeto de análisis los incisivos maxilares	- Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia en los incisivos superiores, durante un período de tratamiento de 12 meses.	- Los incisivos laterales superiores, displacerados y puntiagudos; el tratamiento con extracciones; el tratamiento prolongado son factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia - La edad adulta y el overjet mayor a 5 mm también son factores de riesgo.

Fuete: Elaboración propia.

Anexo 2- Tabla 4- Resorción radicular apical externa en maloclusión de clase II: una revisión retrospectiva del tratamiento de 1 fase versus 2 fases.

Autor, año y región	Diseño de estudio	Características de la muestra	Objetivo de estudio	Intervención de interés o de estudio
- Brin I. - 2003. - USA (37)	- Estudio observacional comparativo	- 138 niños con maloclusión Clase II (resalte superior a 7 mm) divididos en 3 grupos similares en edad, sexo y gravedad de la maloclusión. - El grupo 1 fueron tratados en 1 fase con aparatos fijos (n= 49) - El grupo 2 y 3 fueron tratados en 2 fases con casco (n = 49) o bionator (n = 40) respectivamente seguido de aparatos fijos.	- Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia de 1 fase (ortodoncia correctiva de inicio) y de 2 fases (ortopedia con casco o bionator + ortodoncia correctiva) en los incisivos superiores.	- El tratamiento de una fase es un factor de riesgo en comparación del tratamiento de 2 fases - Incisivos laterales maxilares, con morfología inusual; el tratamiento prolongado, reducción de overjet aumentado, son factores de riesgo para la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia.

Elaboración: Fuente propia.

Anexo 3- Tabla 5- Identificación de pacientes de ortodoncia con riesgo de reabsorción radicular apical severa.

Autor, año y región	Diseño de estudio	Características de la muestra	Objetivo de estudio	Intervención de interés o de estudio
- Ártun. - 2009. - Kuwait. - (39)	- Estudio comparativo prospectivo.	- 267 pacientes. 178 mujeres y 89 hombres. - Se tomaron radiografías periapicales de incisivos centrales y laterales para su estudio; al inicio del tratamiento, a los 6 meses, a los 12 meses y al finalizar el tratamiento activo.	- Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia en los incisivos superiores	- Las formas de la raíz puntiaguda y dislacerada de los incisivos maxilares, el tratamiento ortodóntico con extracciones de primeros premolares y el tratamiento ortodóntico prolongado, son factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionada al tratamiento de ortodoncia

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4- Tabla 6- Reabsorción radicular antes y después del tratamiento de ortodoncia: Un estudio clínico de factores.

Autor, año y región	Diseño de estudio	Características de la muestra	Objetivo de estudio	Intervención de interés o de estudio
Jiang 2010. China. (2)	- Estudio observacional comparativo	- 96 personas entre 9 y 34 años (34 hombres y 62 mujeres) del Departamento de Ortodoncia de la Universidad de Pekín. de Estomatología, Beijing; tratados mediante aparatología Roth, que fueron evaluados en 2 momentos, al inicio y al final del tratamiento	- Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia en los incisivos superiores, evaluados al inicio y al final del tratamiento.	El tratamiento con extracciones, el tratamiento ortodóntico prolongado y las reabsorciones previas son factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5- Tabla 7- Factores de riesgo biológicos y relacionados con el tratamiento de ortodoncia asociados a reabsorción radicular externa: estudio de casos y controles.

Autor, año y región	Diseño de estudio	Características de la muestra	Objetivo de estudio	Intervención de interés o de estudio
-Plaza. -Colombia -2010. (33)	-Estudio observacional de casos y controles.	-126 personas 63 casos y 63 controles, de la Fundación Universitaria CIEO- UniCIEO Bogotá.	- Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia en los incisivos superiores en los grupos de casos y controles.	La reabsorción radicular previa, la posición previa al tratamiento del incisivo superior e inferior, son factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia.

Elaboración: Fuente Propia.

Anexo 6- Tabla 8- Un análisis radiográfico de la reabsorción radicular apical externa de los incisivos superiores durante el tratamiento de ortodoncia activo

Autor, año y región	Diseño de estudio	Características de la muestra	Objetivo de estudio	Intervención de interés o de estudio
- Hooman. - 2007. - Teherán. (26)	- Estudio experimental prospectivo	- 40 personas (16 hombres, 24 mujeres) y 151 dientes incisivos centrales y laterales maxilares, de 12 a 22 años, evaluadas a los 6 y 12 meses, tratadas en el departamento de Ortodoncia de la Universidad de Teherán	- Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia en los incisivos superiores; a los 6 y 12 meses	- Son factores de riesgo para la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia: el género femenino, el incisivo lateral, el tratamiento ortodóntico con extracciones de premolares y la mayor duración del tratamiento, que aumentó significativamente a los 6 y a los 12 meses.

Elaboración: Fuente propia

Anexo 7- Tabla 9 - Factores de riesgo asociados con la reabsorción radicular apical externa de los incisivos superiores: un estudio retrospectivo de 15 años.

Autor, año y región	Diseño de estudio	Características de la muestra	Objetivo de estudio	Intervención de interés o de estudio
- Rakhshan - 2012 - Terán (27)	- Estudio experimental.	- Radiografías de 132 pacientes de ortodoncia, con una edad media de 16,9 +- 3,6 años de 2 centros de Teherán; tomadas entre 1990 y 2005.	- Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia en los incisivos superiores.	- Los tratamientos con extracciones de premolares, los tratamientos de ortodoncia prolongados y el sexo femenino son factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 8- Tabla 10- Reabsorción radicular apical externa en incisivos maxilares en pacientes ortodónticos: factores asociados y evaluación radiográfica.

Autor, año y región	Diseño de estudio	Características de la muestra	Objetivo de estudio	Intervención de interés o de estudio
- Nanekrunsan - 2012. - Tailandia (28)	- Estudio comparativo retrospectivo.	- 181 personas 564 dientes: seleccionados del departamento de ortodoncia de la clínica de posgrado de la Universidad de Chang Mai.	-Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia en los incisivos superiores.	-Tratamientos con extracciones, incisivos laterales con raíces puntiagudas o dilaceradas, son factores de riesgo de reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia.

Elaboración: Fuente propia.

Anexo 9 - Tabla 11 - Asociación entre la reabsorción radicular incidente con el tratamiento de ortodoncia y los factores del tratamiento.

Autor, año y región	Diseño de estudio	Características de la muestra	Objetivo de estudio	Intervención de interés o de estudio
- Motokawa. - 2012. - Japón. (40)	- Estudio observacional comparativo.	- 243 pacientes, (72 hombres y 171 mujeres) - De 9 a 51 años de edad. Tratados con sistema de brackets Edgewise, ranuras de brackets de 0,018 x 0,025 pulgadas, seleccionados al azar de la Clínica de Ortodoncia del Hospital Universitario de Hiroshima.	- Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia en los incisivos superiores	- Las extracciones, el uso elástico, el tiempo de tratamiento y la distancia de movimiento de los dientes se consideran factores de riesgo para la reabsorción radicular

Elaboración: Fuente propia.

Anexo 10 - Tabla 12 - Variables de riesgo de la reabsorción radicular apical externa durante el tratamiento de ortodoncia.

Autor, año y región	Diseño de estudio	Características de la muestra	Objetivo de estudio	Intervención de interés o de estudio
- Barroso - 2012. - Brasil. (38)	- Estudio observacional de casos y controles.	- 72 pacientes. Mayores de 18 años que recibieron tratamiento de ortodoncia fija en el Programa de Posgrado en Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Federal de Minas Gerais. - La muestra se dividió en dos grupos según la presencia (40 = grupo de casos) o ausencia (32 = grupo de control) de la reabsorción radicular apical externa en incisivos.	- Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia en los incisivos superiores, en los grupos de casos y controles	- En este estudio no se identificaron factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11 - Tabla 13 - Factores Predisponentes a la reabsorción radicular externa severa asociada al tratamiento de ortodoncia.

Autor, año y región	Diseño de estudio	Características de la muestra	Objetivo de estudio	Intervención de interés o de estudio
- Picanço, - 2013. - Brasil. (29)	- Estudio observacional comparativo	- 99 pacientes que realizaron tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos Edgewise. del Centro de Ortodoncia Avanzada Paulo Picanço de Fortaleza Divididas en dos grupos: G1 con 50 pacientes sin reabsorción radicular o presentando sólo irregularidades apicales y G2 con 49 pacientes con reabsorción radicular moderada o severa	- Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular severa, relacionada con el tratamiento de ortodoncia en los incisivos superiores en los 2 grupos	- La reabsorción radicular previa, el tratamiento con extracciones de primeros premolares, la longitud radicular reducida, la relación corona/raíz disminuida y el hueso alveolar delgado son factores de riesgo para la reabsorción radicular severa de los incisivos superiores durante el tratamiento de ortodoncia.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 12 - Tabla 14 - Reabsorción radicular severa por tratamiento de ortodoncia: prevalencia y factores de riesgo.

Autor, año y región	Diseño de estudio	Características de la muestra	Objetivo de estudio	Intervención de interés o de estudio
- Maués - 2015. - Brasil. (30)	- Estudio observacional	- 129 pacientes tratados mediante técnica Estándar Edgewise. en el Departamento de Ortodoncia de la Universidad Federal Fluminense (UFF)	- Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular severa, relacionada con el tratamiento de ortodoncia en los incisivos superiores.	- Dientes anterosuperiores maxilares, tratamiento con extracciones previas, duración del tratamiento (mayor a 3 años), overjet mayor o igual a 5 mm al inicio del tratamiento y cierre apical previo al tratamiento ortodóntico son factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionada con la ortodoncia

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 13 - Tabla 15 - Un estudio radiográfico de la reabsorción radicular apical externa en pacientes tratados con terapia de ortodoncia fija monofásica.

Autor, año y región	Diseño de estudio	Características de la muestra	Objetivo de estudio	Intervención de interés o de estudio
-Agarwal S.S. -2016. -India. (3)	-Estudio Observacional comparativo.	-60 personas 30 mujeres y 30 hombres. Tratados con ortodoncia fija, en la división de ortodoncia, del Centro Medico de las Fuerzas Armadas de Pune durante 2006-2012.	-Identificar factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia.	-Los tratamientos con extracciones de 1er premolar superior son factores de riesgo para la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14 - Tabla 16 - Factores asociados a la reabsorción radicular apical después del tratamiento de ortodoncia.

Autor, año y región	Diseño de estudio	Características de la muestra	Objetivo de estudio	Intervención de interés o de estudio
- Pasto. - 2018. - Brasil. (31)	- Estudio observacional	- 600 personas. 292 hombres 308 mujeres atendidos en una Clínica de Graduación en Ortodoncia de la UNINGÁ, Bauru, SP, Brasil - La muestra se dividió 2 grupos: G1 con reabsorción radicular ausente a leve; y G2 con reabsorción radicular moderada a severa	- Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia en los incisivos superiores, en	La reabsorción radicular previa, tratamiento con extracciones de primeros premolares superiores y el tratamiento de ortodoncia prolongado; son factores de riesgo de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia.

Elaboración: Fuente propia.

Anexo 15 - Tabla 17 - Factores predisponentes para la reabsorción radicular apical externa asociada al tratamiento de ortodoncia.

Autor, año y región	Diseño de estudio	Características de la muestra	Objetivo de estudio	Intervención de interés o de estudio
- Fernández - 2019. - Brasil. (32)	- Estudio observacional, comparativo.	- 564 pacientes y 2173 incisivos maxilares evaluados. Atendidos en 3 universidades brasileras: entre 1980 y 2016	- Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia en incisivos maxilares.	El tratamiento de ortodoncia prolongado y el tratamiento de ortodoncia con extracciones de primeros premolares son factores de riesgo para la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia. Los incisivos laterales, raíces dislaceradas, overjet aumentado son factores de riesgo para la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 16 - Tabla 18 - Reabsorción radicular apical externa después del tratamiento de ortodoncia: incidencia, severidad y factores de riesgo.

Autor, año y región	Diseño estudio	Características de la muestra	Objetivo de estudio	Intervención de interés o de estudio
- Bayir - 2021. - Turquía. (34)	- Estudio Observacional comparativo.	-1356 personas, 857= mujeres 498= hombres tratados en la Universidad de Akdeniz. Facultad de Odontología, Departamento de Ortodoncia, que fueron tratados entre 2012 y 2019	- Identificar los factores de riesgo de la reabsorción radicular, relacionada con el tratamiento de ortodoncia en los incisivos superiores,	- El género masculino es un factor de riesgo de la reabsorción radicular relacionada con el tratamiento de ortodoncia - El tratamiento de ortodoncia prolongado, y el tratamiento con extracción, son factores de riesgo

Elaboración: Fuente propia.

Anexo 17 - Tabla 19 - Carta de recepción de artículo "Evaluación de los Factores de Riesgo de Reabsorción Radicular en Ortodoncia. Revisión de Literatura"; enviada por el COMITÉ EDITORIAL DE LA REVISTA ODONTOLOGÍA ACTIVA UC-CUENCA.



Facultad de Odontología <revistaodontologia@ucacue.edu.ec>

Lun 7/3/2022 08:38



Para: Usted

Edwin Guzmán Parra:

Gracias por enviar el manuscrito "EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DE LA REABSORCIÓN RADICULAR EN ORTODONCIA. REVISIÓN DE LITERATURA. : 1 Introducción 2. Estado del Arte. 3. Reabsorción radicular externa (Definición) 4. Factores de riesgo Intrínsecos asociados con la reabsorción radicular externa 5. Factores clínicos relacionados con la reabsorción radicular externa 6. Factores del tratamiento de ortodoncia relacionados con la reabsorción radicular externa 7. Discusión 8. Conclusión" a Odontología Activa Revista Científica. Con el sistema de gestión de publicaciones en línea que utilizamos podrá seguir el progreso a través del proceso editorial tras iniciar sesión en el sitio web de la publicación:

URL del manuscrito: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/authorDashboard/submission/754>

Nombre de usuario/a: edwin-manolo

Si tiene alguna duda puede ponerse en contacto conmigo. Gracias por elegir esta editorial para mostrar su trabajo.

Facultad de Odontología

COMITÉ EDITORIAL DE LA REVISTA

ODONTOLOGÍA ACTIVA UC-CUENCA