



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PARA GRADUADOS  
PROGRAMA ORTOPEDIA DENTOFACIAL Y ORTODÓNIA

**FACTORES RELACIONADOS CON LA RESORCIÓN RADICULAR  
DURANTE LOS MOVIMIENTOS ORTODÓNICOS.**

AUTOR: Angelys Silva  
TUTOR DE CONTENIDO: Od. Esp. Glenda Falótico.

Valencia, octubre de 2016.



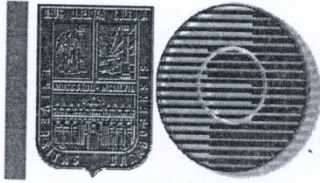
UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PARA GRADUADOS  
PROGRAMA ORTOPEDIA DENTOFACIAL Y ORTODÓNIA

**FACTORES RELACIONADOS CON LA RESORCION RADICULAR  
DURANTE LOS MOVIMIENTOS ORTODÓNICOS.**

**El proyecto se desarrollará bajo las líneas de investigación en  
Rehabilitación del Sistema Estomatognático, la temática, rehabilitación  
anatómico-funcional, subtemática ortopedia dentofacial y ortodónia**

Autor: Angelys Silva

Valencia, octubre 2016.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
Facultad de Odontología  
Dirección de Asuntos Estudiantiles

DAEFO

## ACTA DE DISCUSION TRABAJO DE ESPECIALIZACION

En atención a lo dispuesto en los Artículos 127,128,137,138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como Jurado Designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Odontología, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 135 del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo de Especialización titulado:

**"FACTORES RELACIONADOS CON LA REABSORCION RADICULAR DURANTE  
LOS MOVIMIENTOS ORTODONCICOS"**

Presentado para optar al grado de **ESPECIALISTA en ORTOPEDIA  
DENTOFACIAL Y ORTODONCIA** por el (la) aspirante:

**SILVA G., ANGELYS R.**  
C.I. V.- 13.483.252

Habiendo examinado el Trabajo presentado, decidimos que el mismo está **APROBADO**.

En Valencia, a los trece días del mes de Octubre del año dos mil dieciséis.

Prof. **DOMMAR P., BELKYS P.**

C.I.

Fecha:

Prof. **MARIA C., VILLANUEVA**

C.I.: 711431

Fecha: 14-10-2016



Prof. **ALTAMIRA, PUENTE**

C.I.: 9.441.300

Fecha: 14-10-2016

## **DEDICATORIA.**

A Dios: Por su bondad infinita, por iluminar y guiar mis pasos, por tener fe y creer en él y por permitirme culminar esta meta que en algún momento parecía imposible; lo que en un principio fue una ilusión: se convierte en mi profesión, porque en todo momento ha estado junto a mí y ha colocado personas maravillosas que me han guiado.

## **AGRADECIMIENTO.**

A mi madre: Por haberme dado la vida, por los valores que me enseñaron y por esa oportunidad tan hermosa de realizar mi meta deseada, gracias por su sacrificio, dedicación, apoyo y amor incondicional que me manifiesta siempre siendo mi pilar fundamental.

A mi tutora: Dra. Glenda Falótico por su valiosa cooperación. Por todo el apoyo que me ha brindado por compartir sus conocimientos en el desarrollo de este trabajo; por el tiempo tan valioso que me dedicó, por su sencillez, amabilidad y confianza que tuvo en mí. Por permitirme dar un paso tan grande e importante para el inicio en el cumplimiento de esta meta y haber aceptado formar parte de este trabajo

Al Dr. Francisco Farías por su paciencia, ayuda incondicional para la realización de traducciones de las diferentes separatas.

**GRACIAS.**

## ÌNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO I</b>	<b>pg.</b>
<b>EL PROBLEMA</b>	
Planteamiento del Problema.....	9
Objetivos del Problema	
Objetivo General.....	13
Objetivos Específicos.....	13
Justificación e Importancia de la Investigación.....	14
<b>MARCO TEÓRICO REFERENCIAL</b>	
Antecedentes de la Investigación.....	16
Bases Teóricas.....	17
Fundamentación Legal y Bioética.....	46
Definición de Términos.....	48
<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	
Tipo, Nivel, Diseño y Modalidad de la Investigación.....	50
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	50
Conclusiones.....	51
Disertación teórica.....	52
Recomendaciones.....	54
BIBLIOGRAFÍA .....	62



## RESUMEN

La resorción radicular es una de las incidencias no deseables como consecuencia muy común de los tratamientos ortodónticos, es una complicación que aparece con relativa frecuencia. Dada su gran variabilidad individual y la multitud de factores etiopatogénicos implicados, resulta difícil predecir su aparición. El propósito de esta revisión bibliográfica fue abordar la información disponible acerca de los factores asociados a la resorción radicular externa para tener un conocimiento del proceso y los factores relacionados con la misma. Se describen factores genéticos, sistémicos y farmacológicos.

Las técnicas radiográficas constituyen la herramienta más útil para diagnosticar las resorciones radiculares inducidas por ortodoncia. Es preciso tomar actitudes preventivas antes, durante y después del tratamiento ortodóntico para disminuir su prevalencia, así como establecer un pronóstico y una adecuada conducta terapéutica de los dientes afectados.

## ABSTRACT

The root resorption is one of the undesirable incidences as common consequence of the orthodontic treatment, is a relatively frequent complication. Due to considerable individual variation and the multitude of etiopathogenic factors involved, it is difficult to predict. The purpose of this literatura review was to address the available scientific information about the factors associated with externs root resoption caused by orthodontic treatment, to have a knowledge of development and root resorption process and related factors same. This literature review genetic, systemic and pharmacological factors described.

Radiographic techniques are the most useful tool for diagnosing orthodontics-induced root resorption. It is necessary to take preventative measures before, during and after orthodontic treatment to reduce the prevalence of these complications, to make a prognosis and to ensure appropriate treatment of the affected teeth.

## INTRODUCCIÓN

El fenómeno de la resorción radicular es una de las complicaciones más comunes que se asocia al tratamiento de ortodoncia. Es una patología que ningún ortodoncista ha de eludir; en este contexto, el consenso general es que la resorción apical de los dientes permanentes ocurre en algún grado, en casi todos los pacientes ortodóncicos como un efecto irreversible y difícil de predecir. En algunos casos puede llegar a ser tan extensa, que surge la pregunta si el paciente realmente obtuvo beneficio del tratamiento de ortodoncia.

Numerosos investigadores a comienzo del siglo veinte, han eludido la relación entre la resorción apical y el movimiento ortodóncico en dientes permanentes; así mismo, ni las causas ni el pronóstico de los dientes reabsorbidos ha sido totalmente comprendido. De allí que en la presente investigación se estudiará el movimiento dentario ortodóncico y su relación con la resorción radicular apical externa.

Está demostrado que la resorción radicular externa puede ser un costo biológico inherente al movimiento ortodóncico posiblemente ligado a la duración del tratamiento ortodóncico, niveles de fuerza ligado a la mecánica, extracción de premolares, cantidad y dirección de movimiento, así como el tipo de brackets utilizados podrían señalarse como variables independientes para determinar si existen indicadores precisos de resorción radicular relacionado al tratamiento ortodóncico. Es por ello que se debe tomar en cuenta opciones de tratamientos tendientes a disminuir los riesgos y al mismo tiempo proporcionar una corrección estética y funcional adecuada.

En términos generales la reabsorción radicular ha sido siempre uno de los problemas cruciales de la terapéutica mecánica utilizada en ortodoncia, sin



embargo, es de hacer notar que el riesgo va estar influenciado por distintos factores que se deben tener presentes en el momento de hacer el plan de tratamiento y elegir la aparatología utilizada, es por ello que con esta revisión bibliográfica se pretende analizar objetivamente este tema tan controversial de las reabsorciones radiculares en el tratamiento ortodóncico a fin de dar respuestas que minimicen o controlen este efecto colateral inherente a la técnica mecánica que se utiliza para desplazar los dientes conservando la integridad de sus tejidos.

El contexto de esta investigación se desarrolla de la siguiente forma: en el capítulo I, se expone el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación y la justificación de la misma. Seguidamente en el capítulo II concerniente al marco teórico, se reseñan las investigaciones que anteceden a ésta y se desarrolla el fundamento teórico que sustenta dicho estudio.

De igual forma, en el capítulo III, el marco metodológico comprende el diseño, tipo y nivel de la investigación, así como los instrumentos para la recolección de la información. Capítulo IV es la presentación y discusión de los resultados, con el análisis, conclusiones y recomendaciones. Dentro de este apartado en la investigación, se dan a conocer las conclusiones de acuerdo al objetivo general y los objetivos específicos señalados. Por otro lado, se señalan las recomendaciones requeridas para prevenir y tratar la patología.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA

#### Planteamiento del Problema

La resorción radicular, es considerada como un proceso patológico de origen multifactorial que aunque puede tener una influencia genética marcada, está relacionada con los tratamientos de ortodoncia y trae como consecuencia la pérdida de tejido <sup>1</sup>. Este proceso, hace que se pierda el tejido dental, interactuando en ello células inflamatorias y células propias de cada tejido. Para su valoración etiológica, se involucran varios factores, dentro de los que se mencionan tanto los biológicos dentro los que se consideran los aspectos genéticos, sistémicos, la susceptibilidad individual, entre otros, como los mecánicos, relacionados con los aparatos ortodónticos, los movimientos dentales y las fuerzas que han de soportar los dientes.

La resorción radicular es provocada por un estímulo externo que avanza desde el cemento hasta la dentina y afecta la superficie externa o lateral de un diente o grupo de ellos <sup>2</sup>. Esta aseveración induce a relacionar dicha modalidad de la patología con los movimientos ortodónticos, pues los movimientos dentales intencionales junto a las fuerzas naturales o inducidas de los movimientos mandibulares, pueden incrementar el riesgo de reabsorción radicular. Asimismo, el movimiento ortodóntico de intrusión puede perjudicar a la raíz dental, haciendo que el ápice radicular y el periodonto asociado, experimenten una alta compresión debido a las fuerzas aplicadas a la corona. <sup>2</sup>.

El propósito de todo tratamiento ortodóntico es realizar los movimientos necesarios para corregir maloclusiones, dentro de un periodo razonablemente corto; a pesar de que los movimientos rápidos pueden tener

ventajas y desventajas sobre los dientes, es necesario tener en cuenta el tipo de fuerza aplicada al diente y la duración de la misma. Refiere Lozano M<sub>6</sub>: “La reabsorción radicular asociada al tratamiento de ortodoncia es más evidente en pacientes a quienes se les aplica fuerzas pesadas de larga duración y en direcciones desfavorables”.

Es por ello que como investigadora de este estudio y considerando, que los elementos que sufren cambios durante el movimiento dentario son: encía, ligamento periodontal, hueso alveolar, cemento y raíz, es menester que se den a conocer las precauciones a fin de evitar la resorción radicular que puede ser observada durante la mecánica ortodóncica la cual puede comprometer la estética, función y estabilidad oclusal de los pacientes que acuden a la consulta ortodóncica y en lugar de ello se ha visto después de cierto tiempo de tratamiento que se presenta esta desagradable consecuencia, que puede evitarse o disminuirse mediante uso periódico de radiografías realizadas a los pacientes que reciben tratamiento ortodóncico, en estas se notaría tempranamente si existe una reducción de la cara lateral de la raíz en la región apical e inclusive pérdida de longitud de la raíz, es lo que se conoce como resorción radicular apical externa; de no hacerlas existiría un avance que compromete la viabilidad de los dientes.

El problema de la resorción se agrava aún más desde el punto de vista estético al considerar que las piezas dentarias que pueden ser las más afectadas por la mecánica ortodóncica son los incisivos centrales y laterales superiores, los incisivos inferiores.

Asimismo, el problema de la resorción radicular apical externa, se hace imprescindible estudiar debido a que son pocas las ocasiones en que presentan sintomatología; por ser asintomáticas pasan desapercibidas y van progresando hasta crear alteraciones en la pulpa, es allí cuando manifiestan

los primeros síntomas y signos clínicos, pasando ya a un estado inflamatorio o de calcificación pulpar (metamorfosis cálcica), Ver figura 1. Anexos.

El examen radiológico periódico puede ser determinante para identificar la patología; a este nivel los dientes afectados pueden presentar movilidad, dolor a la masticación y espontáneo, debido a la pulpitis crónica irreversible e incluso pueden presentarse casos de necrosis pulpar de larga data que ocasiona un cambio de color en la corona clínica del diente (color grisáceo), que resulta antiestético e inaceptable para los pacientes, que con la finalidad de buscar mejoras estéticas y funcionales se someten al tratamiento ortodóncico que en nada cubre sus expectativas y peor aun cuando por falta de control clínico y radiológico la resorción radicular es de tal magnitud que el paciente puede perder la pieza dentaria y necesitar tratamientos menos naturales y costosos como resultan ser implantes y coronas dentarias. El paciente de la figura 1 perdió ambos centrales por problemas periodontales, y colocación de implantes (Figura 2)

En este orden de ideas, este estudio pretende determinar si la aparición de esta patología se debe a una susceptibilidad especial a la resorción, o si podría deberse a efectos del tratamiento ortodóncico.

Algunas de las alternativas mecánicas que la pueden disminuir o evitar sería el uso de las fuerzas ligeras e ininterrumpidas que no lesionen a los tejidos de soporte del diente, dando tiempo tanto a la resorción ósea como a la formación nuevo hueso. Cabe entonces preguntarse: ¿Cuáles son los factores relacionados con la resorción radicular durante los movimientos ortodóncicos?

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Determinar los factores relacionados con la resorción radicular durante los movimientos ortodóncicos.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar los factores etiológicos considerados como potenciales desencadenantes de la resorción radicular durante tratamientos ortodóncicos
- Describir los factores mecánicos que intervienen en la resorción radicular durante tratamientos ortodóncicos.
- Establecer alternativas que permitan evitar o disminuir las resorciones radiculares provocadas por los movimientos ortodóncicos.

### **Justificación e Importancia de la Investigación**

La prevalencia de resorciones radiculares en pacientes post-tratamiento ortodóncico, ha generado especial atención en los odontólogos. Para este profesional que incluya en su práctica clínica la ortodoncia, resulta relevante el conocimiento y entendimiento de la resorción radicular como una patología desencadenada a partir de factores que pueden estar asociados o no a las fuerzas ortodóncicas y a los movimientos dentarios mecánicos, producto del tratamiento ortodóncico.

La situación planteada representa la motivación principal de la autora para realizar el presente estudio. En la búsqueda de posibles medidas que contribuyan a la disminución y erradicación de las alteraciones a nivel radicular, así como de otras posibles manifestaciones clínicas de las estructuras dentales; se presenta una revisión bibliográfica que permite identificar los factores de riesgo que en este sentido pueden presentar los pacientes sometidos a tratamiento ortodóncico.

Esta investigación representa un aporte fundamental para la disciplina en la que se involucra; pues es un conjunto de conocimientos teóricos que permiten amplitud en la aplicación y ejercicio de la ortodoncia, al tiempo que significa un estímulo y la motivación para el desarrollo de futuras investigaciones relacionadas con la problemática.

En este mismo sentido, la recolección documental sobre la base de artículos de investigación y material bibliográfico sobre tratamiento ortodóncico, proporcionará datos respecto a los factores relacionados con la resorción radicular en tratamientos ortodóncicos, lo que permite una valoración preventiva y un diagnóstico certero por parte de los profesionales, así como mayor concientización y educación de la problemática en los pacientes.

Por todo ello desde el punto de vista institucional este estudio resulta de gran interés ya que es un aporte bibliográfico de consulta dirigido a estudiantes y odontólogos relacionados en esta área.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Para los referentes teóricos y conceptuales relacionados con la resorción radicular, se ha buscado la información requerida manteniendo como núcleo central, su presencia ante los movimientos dentarios durante tratamiento ortodóncico, así como todos los aspectos referidos a esta problemática.

En este sentido, se tomaron algunos estudios previamente analizados, cuyas variables son afines con el contexto del estudio, por lo que facilitan el logro de los propósitos establecidos, a la vez que conforman el marco de referencia documental que sustentarán los resultados de la investigación.

### Antecedentes de la Investigación

La resorción radicular externa es considerada un efecto indeseable asociado a los movimientos ortodónticos, que involucra tanto a factores biológicos como mecánicos; sin embargo, se ha evidenciado con mayor frecuencia en pacientes a quienes se ha aplicado fuerzas y movimientos dentarios ortodónticos. Este estudio pretende explicar los factores de esta patología como producto de dichos movimientos en tratamientos ortodónticos; para lo cual se apoya en los antecedentes a continuación presentados de acuerdo a un orden cronológico.

Hidalgo, M. S.; 2007 Presento una investigación titulada **Comparación de la Reabsorción Radicular en Dientes Vitales y Dientes con Endodoncia a los 12 Meses de Tratamiento Ortodóncico Mediante la Medición de la Longitud Radicular**. En la Facultad de Odontología, División de Estudios de Post-grado de la Universidad de Michoacana de San Nicolás en México. Este trabajo se realizó con el propósito de comparar mediante la medición



radicular en radiografías panorámicas pre y postoperatorias de cincuenta pacientes en el postgrado, área de epidemiología de la mencionada universidad.

El estudio se trata de un análisis observacional, en cual se utilizaron lentillas especiales para medir la longitud radicular, los resultados se registraron en una hoja de captación; a su vez es de tipo comparativo ya que se analizó la reabsorción categorizando dos grupos: Dientes tratados con endodoncia y dientes sin endodoncia. Asimismo, es una investigación longitudinal retrospectiva en vista de que las mediciones fueron realizadas en radiografías de los cincuenta pacientes que ya habían sido tratados ortodónticamente; los cuales representaron la muestra, cuya selección obedeció a factores biológicos: Edad: 15 años, buen estado de salud y sin aparentes problemas periodontales.

Como conclusión de este trabajo se demostró que existe una gran relación entre la resorción radicular y la magnitud de la fuerza aplicada, así como con la duración del tratamiento. Igualmente, se pudo verificar que los dientes que presentan mayor resorción radicular durante o después del tratamiento de ortodoncia, son aquellos que no recibieron tratamiento de endodoncia.

Con respecto a la relación de este trabajo con la presente investigación, se puede observar que efectivamente existe una relación entre la patología estudiada como variable dependiente y el tratamiento ortodóncico como variable independiente; aportando la alternativa de la endodoncia para la prevención de las resorciones radiculares.

Lozano M y Ruiz A. <sup>6</sup>. 2009. Realizan una revisión de la literatura acerca de: ***La reabsorción radicular externa y los factores biológicos y mecánicos que predisponen su aparición en pacientes bajo tratamiento de***

**ortodoncia.** En la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Se describen factores genéticos, sistémicos y farmacológicos, las edades cronológica y dental, el estado nutricional, el género, la raza, los hábitos, la morfología, el tamaño y número dental, las resorciones y traumas dentales previos, las infecciones periapicales, los factores oclusales y la vulnerabilidad específica a la resorción. Entre los factores mecánicos se destacan el tipo de aparatología, el tipo de movimiento, la duración de fuerzas y la duración del tratamiento. Concluyen que son múltiples las causas que pueden conducir al acortamiento de la raíz dental por resorción y que generalmente se desarrollan de forma asintomática, por lo que se hacen necesarios las radiografías para el diagnóstico, su seguimiento y evolución. Este estudio significa un aporte documental importante para la presente investigación, debido a la similitud de las variables y a la información teórica que de cada variable explica.

Otro estudio relacionado realizado por Díaz, L y cols 7; .2011 es el titulado: **Reabsorción Radicular y Fuerzas de Ortodoncia**, como trabajo de grado en ortodoncia. En la Fundación Universitaria para el Área Andina en Medellín. El objetivo general de la investigación fue establecer la influencia de las fuerzas y movimientos ortodóncicos como factores potenciales en la etiología de la resorción radicular; con lo cual se puede notar la semejanza de estas variables con las desarrolladas en la presente investigación.

Las autoras presentan una recopilación bibliográfica que explica con detalle los aspectos relacionados con la patología en estudio referente a: definición, etiología, clasificación, histopatología y su desarrollo durante el tratamiento ortodóncico; así como su tratamiento ; llegando a la siguiente conclusión:” La reabsorción aun cuando es un fenómeno multifactorial, presenta mayor incidencia ante la mala aplicación de las fuerzas en el tratamiento

ortodóntico, de manera que al disminuir las mismas cesa el desarrollo de la misma”.

Asimismo expresan que los factores asociados a su origen son variados, de manera que la respuesta biológica a las fuerzas ortodónticas presenta variaciones individuales ligadas a la predisposición genética, antecedentes sistémicos, entre otros; así como al tiempo del tratamiento. <sup>6</sup>. El análisis presentado por las autoras antes mencionadas es una reiteración de conceptos mecánicos básicos y fundamentales que nunca se debe menospreciar ante una terapia ortodóntica exitosa.

En este mismo orden de ideas, la Llanera, C. 2011, presenta un artículo en la revista Ciencia, Gaceta Dental, titulado: **Reabsorciones Radiculares: Tipos, Causas y Manejo**; en el cual se desglosan los aspectos teóricos referidos al tema. La autora asume la resorción radicular externa como uno de los tipos de esta patología, la define como un proceso fisiológico en la dentición temporal y muy frecuentemente en la dentición permanente; asimismo, atribuye como una de las causas más comunes de su aparición, al tratamiento ortodóntico <sup>8</sup>.

Vaquero, P., y Cols. 2011. Realizaron un estudio titulado; **Reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóntico: causas y recomendaciones de actuación**. En esta investigación describen la naturaleza de las reabsorciones radiculares la cual según estos no está completamente esclarecida, pero parece haber relación con factores sistémicos y locales del individuo, además expresan que no está claro qué magnitud de fuerza es ideal en ortodoncia considerando que es necesario establecer un protocolo de prevención y tratamiento de estas lesiones, en forma de conducta profiláctica antes, durante y después del tratamiento de ortodoncia. Recomiendan en su estudio que antes de comenzar el

tratamiento ortodóncico es importante: 1. Valorar los factores de riesgo que presenta cada paciente. 2. Realizar un estudio radiológico amplio con la petición de radiografías pertinentes a cada caso. 3. Ejecutar tratamiento endodóncico previo a la ortodóncica de los dientes comprometidos. 4. Informar al paciente, o en su caso, a los padres del posible riesgo de resorciones antes de comenzar el tratamiento. Durante el tratamiento de ortodóncica recomiendan las autoras: a. Emplear cuando sea compatible con los objetivos del tratamiento, fuerzas ligeras e intermitentes. b. Aumentar los intervalos entre las activaciones convencionales. c. Ser cautos con los movimientos de intrusión y torsión. d. Establecer una interconsulta con el endodoncista para replantear el plan de tratamiento ante resorciones graves. Las recomendaciones para después del tratamiento de ortodóncica son las siguientes: a. Si continúan progresando las resorciones será necesario la desvitalización de los dientes en compromiso. b. Aquellos dientes con severa resorción radicular serán ferulizados en la medida de lo posible, ya que suelen mostrar estabilidad a largo plazo <sup>9</sup>.

Por su parte Herrera M, y cols<sup>10</sup>, publico un artículo sobre: ***Incidencia de reabsorción radicular en pacientes terminados***. Departamento de Ortodoncia de la División de Estudios de Postgrado e Investigación de la Facultad de Odontología UNAM, México, en el periodo 2010-2012 en el que demuestran mayor grado de resorción radicular externa en incisivos que en premolares, posiblemente por un mayor tiempo o complejidad de los movimientos requeridos para la corrección de la maloclusión; por ejemplo: la corrección del apiñamiento anterior requiere mayor movimiento en los tres planos del espacio. Al determinar si existía relación entre el tratamiento con o sin extracciones y resorción radicular no se encontró diferencia significativa, donde se explica que la posible causa de esto puede ser que la mayor cantidad de espacio creado al realizar extracciones se consume al

resolverse el apiñamiento, por lo tanto, la retracción que se realiza es menor en términos de milímetros a cerrar y las raíces no se ven tan afectadas, como podría imaginar <sup>10</sup>.

En el mismo orden de ideas kamonporn Nanekrungsan y cols. (2012). ***Reabsorción Radicular Apical Externa en incisivos Maxilares en pacientes con Ortodoncia. Factores Asociados y Evaluación Radiográfica.*** En Korean Academy of Oral and Maxilofacial Radiologi. Este estudio tuvo como propósito evaluar la incidencia y el grado de resorción radicular apical de los incisivos maxilares después del tratamiento ortodóncico y evaluar los factores asociados relativos a la resorción radicular externa.<sup>11</sup>.

Para el mismo se emplearon radiografías periapicales de los incisivos maxilares de 181 pacientes donde se midió la longitud de la corona y de la raíz y se comparó con las radiografías periapicales antes y después del tratamiento. La longitud de la corona fue medida desde el centro del borde incisal hasta el punto medio de la unión cemento esmalte, mientras que la longitud de la raíz fue medida desde la unión del cemento esmalte hasta el ápice radicular. Los resultados mostraron que las raíces dilaceradas, los casos con extracción de premolares y la duración de tratamiento, son factores altamente riesgosos, considerando que la edad de comienzo de tratamiento, un gran overjet y una historia de trauma facial, también son factores que están asociados con resorción radicular. No hay diferencia significativa en resorción radicular entre los factores de género, sobremordida, hábito de deglución atípica, tipo de maloclusión y tipo de brackets. Concluye que los tratamientos de ortodoncia deben ser realizados cuidadosamente en pacientes con extracciones que tienen raíces delgadas o dilaceradas y no necesitan tratamiento de larga duración.

De Freitas, J y cols.<sup>12</sup> en su trabajo del 2013 realizado en Brasil y titulado. ***Evaluación a largo plazo de la reabsorción radicular apical después del tratamiento de ortodoncia usando radiografías periapicales y tomografía computarizada Cone Beam*** evaluaron la frecuencia de la resorción radicular después de un tratamiento de ortodoncia evaluando durante 52 a 288 meses radiografías periapicales y tomografías cone-beam. El método que emplearon fue la obtención de imágenes radiográficas de 58 pacientes antes y después del tratamiento las cuales fueron observadas entre 52 y 288 meses lo cual fue analizado por 3 miembros del programa Brasileño de Ortodoncia.

Finalmente concluyeron que las radiografías periapicales muestran mayor frecuencia de resorciones radiculares apicales en grupo de dientes posteriores comparada con la tomografía cone beam. Igualmente mostraron que la radiografía periapical no evidenció alteraciones a largo plazo.

Los investigadores Zahedani , y Cols<sup>13</sup> en el 2013 ***Un estudio comparativo de la reabsorción radicular en los incisivos después de un tratamiento de ortodoncia con el método standard Edgewise y el método MBT de alambre recto*** realizado en Irán, compararon el promedio de reabsorción radicular después de un tratamiento de ortodóncia realizado con el método standard y alambre recto ,así como también evaluaron otros factores relacionados con la resorción radicular durante el tratamiento de ortodóncia. Para ello utilizaron imágenes periapicales de 131 pacientes para un total de 737 dientes seleccionados de 76 pacientes tratados con la técnica standard y 55 pacientes con el método MBT. Las radiografías se escanearon y se calculó el porcentaje de resorción radicular por medio de un software de Photoshop. Los resultados fueron que los pacientes tratados con la técnica MBT presentaron 18.26% de resorción radicular comparada con 14.82% en

la técnica standard. En tanto que observaron en los pacientes masculinos mayor reabsorción radicular. Sin embargo, para este estudio la edad, duración del tratamiento, tipo de maloclusión, extracción de premolares y el uso de elásticos nos mostraron efecto significativo sobre la reabsorción radicular. La conclusión de este estudio fue la mayor cantidad de reabsorción radicular con el método de arco recto MBT comparada con la técnica Edgewise, lo cual puede atribuirse al mayor movimiento radicular en la técnica pre ajustada MBT debido a los brackets empleados en este método.

13

Iglesias L y Yañez V. <sup>14</sup>, En el 2014 publicaron en el Oral Diseases American journal Orthodontic Dentofacial un estudio titulado. ***Susceptibilidad a Reabsorción Radicular Externa en Pacientes de Ortodoncia.*** Como objetivo se plantearon determinar las variaciones entre los individuos para desarrollar resorción radicular externa, llegando a la conclusión que existe una predisposición genética en cada individuo y existe un alto riesgo de resorción radicular externa al culminar el tratamiento de ortodoncia.<sup>14</sup>

En el estudio realizado por Gómez I. 2014, cuyo título es: ***Reabsorción radicular en el tratamiento de ortodoncia,*** señala la posible aparición de complicaciones entre las cuales cabe destacar las resorciones radiculares 1, 2, 3, cuyo problema radica en la dificultad de su prevención, debido a que variados factores que pueden potenciar su desarrollo. Para el paciente susceptible, la resorción radicular apical puede limitar el éxito del resultado del tratamiento. El método aplicado para la investigación fue la revisión bibliográfica utilizando principalmente recursos de alta fiabilidad científica utilizando 34 artículos revisados en los últimos 15 años. En cuanto la conclusión asevera que la resorción radicular apical externa es un fenómeno



común asociado con el tratamiento de ortodóncia<sup>2</sup>. En cuanto a la etiología, existen varios posibles factores que pueden incidir en la resorción radicular tales como la duración del tratamiento de ortodóncia, el tipo de movimiento dentario, la cantidad de movimiento, la repetición del tratamiento etc.<sup>3</sup>. Además expresa que existen factores de alto riesgo en la resorción radicular en un tratamiento de ortodoncia por lo que es preciso un enfoque multidisciplinar del problema.

En el mismo orden de ideas, manifiesta al igual que varios autores, que el movimiento intrusivo es uno de los movimientos más peligrosos en relación con la resorción radicular. Finalmente concluye que la genética es un factor a tener en cuenta en la aparición de resorción radicular. <sup>15</sup>

Roscoe MG, y cols<sup>16</sup> Para el 2015, realizan una revisión sistemática relacionada con ***La influencia a nivel de las fuerzas utilizadas durante el tratamiento de ortodoncia y la reabsorción radicular.*** Obtienen como resultado un total de 259 artículos que someten a meta análisis y llegan a la conclusión de que existe un alto nivel de resorción asociados a altos niveles de fuerzas y largo tiempo de tratamiento: Recomendando que una pausa en los movimientos y fuerzas leves sería beneficioso en el tratamiento, así como control radiográfico antes y después del tratamiento.<sup>16</sup>

Por su parte Díaz L, <sup>17</sup> en el 2015 realizo un trabajo: ***Factores externos e internos relacionados con reabsorción radicular en tratamientos de ortodoncia,*** se propuso como objetivo comparar los distintos factores, independientemente y de manera conjunta, a través de la revisión de literatura actualizada, concluyendo que existen dos tipos de factores tanto externos como internos. De entre los factores internos con mayor relevancia se tiene: la morfología del diente, las células y mensajeros biológicos .En cuanto a los factores externos que generan un impacto significativo para

inducir resorción radicular están la duración del tratamiento, las diferentes técnicas y el tipo de fuerza, siendo este último el que más interactúa de manera conjunta con todos los primeros ya mencionados.

Kreichem y Cols.<sup>18</sup> 2016. en su estudio: ***Un registro y Selección de Radiografías periapicales para evaluar Reabsorción Radicular Externa después de tratamiento Ortodóntico.*** El propósito de este artículo fue tomar un registro y seleccionar radiografías periapicales para cuantificar la cantidad de resorción radicular externa en dientes centrales permanentes después del tratamiento y valorar la resorción radicular externa asociada. Materiales y Métodos 79 pacientes sin historia de trauma y sin tratamiento ortodóntico. Edad promedio 13 años.

Las radiografías fueron tomadas antes y después del tratamiento ortodóntico. Fueron digitalizadas e importadas a un software basado en el análisis de Rx. Post tratamiento la longitud de los incisivos centrales fue registrado en otro software.

La media de resorción radicular externa fue tomada en pixel y se relacionaron con la resorción radicular externa en porcentaje, edad del paciente, género, extracciones dentarias. Uso de elásticos y duración de tratamiento fueron evaluados para identificar correlación con resorción radicular externa.

Resultados.

La media de la resorción radicular externa fue de 15,44 mas o menos 12,1píxeles (51% de resorción) No hubo diferencia de la media de resorción radicular externa, edad y sexo o parámetro de tratamiento duración y uso de elásticos .El único parámetro que influyó en la media de los pacientes fue la necesidad de extracción dentaria.

Conclusión. El registró y selección de radiografías posteriores fue el adecuado para cuantificar la resorción radicular externa. La necesidad de extracción incremento la resorción radicular en los pacientes estudiados.<sup>18</sup>

Finalmente, Chumi T. y cols. En 2016. En una revisión de literatura que se basó en abordar la información científica disponible acerca de los factores asociados a la resorción radicular externa causada por tratamiento de ortodoncia, para tener un conocimiento del desarrollo y proceso de resorción radicular y de los factores relacionados con la misma, realizó un artículo titulado: *Reabsorción radicular causada por tratamiento de ortodóncia*. Universidad de Chile. En el presente artículo se describen factores genéticos, sistémicos y farmacológicos.

Los resultados de este estudio con la selección de 10 artículos obtuvo la siguiente información, siendo desarrollada de la siguiente manera: etiología, diagnóstico, pronóstico y tratamiento.

1. La resorción radicular asociada al tratamiento de ortodoncia es consecuencia del daño que sufre el ligamento periodontal. Los factores genéticos juegan un papel notable en la reabsorción radicular asociada a la aplicación de fuerzas ortodóncicas.
2. Los dientes más afectados en orden decreciente son los laterales superiores, centrales superiores, incisivos inferiores, raíz distal del primer

molar inferior, segundo premolar inferior y segundo premolar superior. Los incisivos presentan mayor riesgo debido a la forma cónica de sus raíces y a que se someten a un mayor movimiento durante el tratamiento.

3. Los factores relativos al tratamiento de ortodoncia relacionados a la presencia de resorción radicular son la magnitud de la fuerza ortodóncica, la mecánica del tratamiento, la dirección del movimiento dental, el tipo de aparato y la duración del tratamiento.
4. Debido a que el único medio certero de diagnóstico es el radiológico se recomienda realizar controles cada seis o nueve meses, con el objetivo de detectar de manera temprana las lesiones de resorción.
5. Para los dientes con resorción radicular severa, el seguimiento radiográfico al finalizar el tratamiento se recomienda hasta que el avance de la condición no sea evidente.
6. En conclusión, la resorción radicular externa es un evento indeseable del tratamiento ortodóncico que tiene su origen en factores biológicos y en factores mecánicos. Por lo tanto, es responsabilidad del ortodoncista conocer todos los factores de riesgo de la reabsorción radicular externa, con el fin de prevenirla o interceptarla oportunamente.

Concluyendo que los factores relativos al tratamiento de ortodoncia relacionados a la presencia de resorción radicular son la magnitud de la fuerza ortodóncica, la mecánica del tratamiento, la dirección del movimiento dental, el tipo de aparato y la duración del tratamiento. <sup>19</sup>

## **Bases Teóricas**

A continuación se presentaran las bases teóricas que sustentan esta investigación debido al riesgo biológico que implica la corrección ortodoncica que puede llevar a acciones lesivas como las reabsorciones radiculares externas que hay que valorar junto a los efectos beneficiosos derivados a los tratamientos de la maloclusiones.

### **Resorción Radicular**

Esta patología implica la remoción del cemento y la dentina pudiendo tener un carácter reversible e irreversible que puede ser reconstruida por la actividad cemento blástica o quedar reabsorbida.

En clínica es importante considerar la pérdida irreversible de parte de la raíz que significa una merma en el soporte de la pieza dentaria e influye en la supervivencia de la dentición.<sup>1</sup>

La resorción radicular externa es considerada un efecto colateral indeseable asociado a los movimientos ortodóncicos, que involucra diferentes factores de tipo biológico y mecánico. Sin embargo, no está del todo aclarada la naturaleza de la resorción radicular ni la relación con ciertos factores sistémicos o locales. De hecho, la lisis de la raíz es fisiológica en dentición primaria, pero se observa rara vez en la dentición permanente, sin embargo, hay estudios que muestran que también los dientes permanentes son afectados por la resorción aunque de poca intensidad, indicando en dichos estudios que los casos tratados ortodóncicamente tienen un porcentaje algo más elevados que el de la población normal; encontrando una alta correlación entre la existencia de pretratamiento y la intensidad de la resorción una vez eliminados los aparatos.<sup>20</sup>

Todo parece indicar que, que la resorción es más evidente en los pacientes a quienes se les aplican fuerzas pesadas, de larga duración y en direcciones desfavorables, o cuando el diente no es capaz de resistir las fuerzas normales, debido a un deterioro del sistema del apoyo por factores como la presión de los dientes adyacentes, la inflamación periodontal, la inflamación periapical, la implantación o reimplantación de los dientes, el trauma oclusal severo, el trauma dentoalveolar con avulsión parcial o total, tumores y quistes, trastornos endocrinos y metabólicos o factores idiopáticos.<sup>1</sup>

Existen básicamente dos tipos de resorción radicular, la interna y la externa. La primera se relaciona con otros factores patológicos y la segunda con mecanismos agudos y crónicos de origen pulpar y periodontal. Sin embargo, se presenta a continuación una clasificación de la externa, por ser la más relacionada con el tratamiento ortodóntico.

### **Clasificación de la Resorción Radicular .<sup>20</sup>**

1. ***Reabsorción Externa Apical:*** Es la pérdida de tejido dentario calcificado que se inicia en la superficie externa de la porción apical de la raíz, ocurre con frecuencia durante un tratamiento ortodóntico, asociada a periodontitis apical crónica.
2. ***Reabsorción Externa Lateral:*** Se refiere a la pérdida de estructura dentaria en cualquier superficie lateral de la raíz dependiendo de su severidad, puede o no, ser perforante hacia el conducto radicular.
3. ***Reabsorción Externa Cervical:*** Es aquella que desarrolla a nivel de tercio coronario de la raíz, cerca de la unión cemento esmalte, como resultado de una reacción inflamatoria en el ligamento periodontal circundante puede desarrollarse años después del trauma o del tratamiento ortodóntico. Se ha observado que un proceso de

reabsorción externa cervical extenso, puede rodear la cámara pulpar y el conducto radicular, sin penetrar en ellos. La capa odontoblástica y la predentina subyacente, parecen actuar como una barrera contra este tipo de reabsorción.

Es de hacer notar que en esta clasificación el motivo de estudio de esta investigación se ubica en la Reabsorción Externa Apical.

Gutmann, D. 2.007. clasifica la resorción en;

Interna. Se divide en perforantes y no perforantes.

Resorción externa.

- 1 .- De superficie.
- 2 .- Radicular inflamatoria.
- 3 .- De sustitucion.
- 4 .- Idiopatica o cervical.
- 5.- Por ortodoncia.

Externa de superficie.

Benigna, en la superficie radicular y autolimitante (cemento), superficie plana que puede llegar a la dentina.

Fisiológica (resorción y aposición), asintomática, imperceptible por Rx.

Originadas por traumas o movimientos ortodónticos.

No amerita tratamiento.

Radicular inflamatoria.

Agresiva, de acción rápida (semanas), pérdida del cemento radicular, invasión del ligamento periodontal y resorción radicular.

Resorción cervical.

Lesión Asintomática. Puede estar asociada a hemorragia de tejido muy vascularizado. Cambio de coloración por socavado del esmalte dando un color rosado al mismo. Son diagnosticados en etapas tardías de su desarrollo se observa con Imagen radiolúcida uniforme, con bordes lisos y regulares.

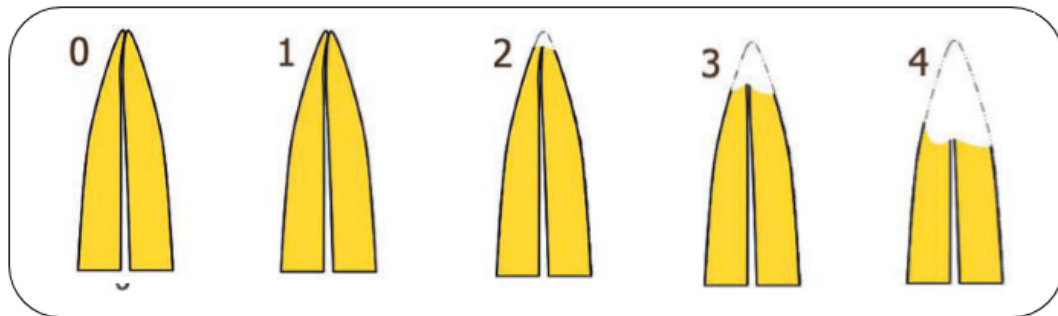


Por ortodoncia.

Fuss y cols. 2003. Refiere que es una complicación del tratamiento Ortodóntico, generada por la presión aplicada a las raíces durante el movimiento dentario. La presión continua estimula las células resorptivas en el tercio apical de la raíz.

Otra clasificación de 1994 es la Escala de Levander y Malmgren.

GRADO 0	GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4
Ausencia de reabsorción radicular	Longitud radicular normal y solo hay un cambio en el contorno	Reabsorción moderada. Pequeña área de la raíz es perdida con la exhibición del ápice	Reabsorción acentuada, pérdida hasta un tercio de la longitud de la raíz	Reabsorción extrema, pérdida de más de un tercio de la longitud de la raíz



### **Factores Asociados a la Resorción Radicular.**

En los dientes sometidos a fuerzas ortodóncicas, la Resorción Radicular se origina por factores biológicos (relacionados con el paciente) y por factores mecánicos (relacionados con el tratamiento).

### **Implicaciones biológicas de la reabsorción radicular externa inducida ortodóncicamente.**

Debido a la menor capacidad del cemento en comparación con el hueso es factible el movimiento dentario con aparatología ortodóncica. La vascularización y la capacidad de remodelación del cemento son mínimas mientras que la composición química de ambos tejidos es semejante aunque el metabolismo del cemento es independiente del calcio. La presencia de osteoblastos en contraposición con los escasos cementoblastos facilita el remodelado óseo en respuesta a los estímulos mecánicos. Esto parece ser la clave del movimiento dentario inducido ortodóncicamente, a ello se añade que el colágeno que rodea al cemento es menos celular, más duro y está más envejecido que el del hueso.

Actualmente se considera que las fuerzas ortodóncicas dan lugar a un proceso inflamatorio periodontal que determina las modificaciones biológicas que acompañan al movimiento dentario, convirtiendo al estímulo mecánico producido por los aparatos en cambios celulares capaces de generar remodelación ósea y fibrilar.<sup>20</sup>

La resorción radicular externa es consecuencia del daño que sufre el ligamento periodontal, debido a su compresión durante el movimiento dentario, que comprende una gran cantidad de efectos biológicos interrelacionados y coordinados que involucran tejidos como el cemento, la dentina y células como los odontoclastos. Cuando se produce una hialinización, el daño a los

tejidos en el ligamento periodontal altera el ambiente bioquímico. Comienza entonces la resorción inicial del cemento con la eliminación de áreas hialinizadas por parte de los macrófagos que se acumulan para eliminar el tejido necrótico. Ellas son acompañadas por una intervención por parte de las células gigantes de cuerpo, los osteoclastos y odontoclastos, que no han expresado totalmente su actividad celular (preosteoclastos o preodontoclastos).<sup>20</sup>. Se han encontrado proteínas de la matriz extracelular como la osteopontina y la sialoproteína ósea en las zonas de resorción, las cuales parecen actuar como señales químicas para la adhesión selectiva de los odontoclastos a la superficie radicular.

Las zonas de resorción radicular inicial presentan una disposición circunferencial en torno a la zona de hialinización pero al cabo de 3 o 4 días se extiende también a la parte interna de la misma. La resorción radicular al comienzo es de escasa intensidad en cuanto a extensión y profundidad y se pone de manifiesto en forma de lagunas en saca bocados limitadas al cemento. Si la resorción no se detiene las lesiones se hacen cada vez más extensas y profundas llegando a la dentina. En estas circunstancias la reparación es difícil y la ruptura del equilibrio entre resorción-reparación conduce a una pérdida evidente de la estructura radicular.

La capacidad de reparación dependerá del grado de reversibilidad de la resorción, y la duración de la fase activa de la resorción y de los movimientos de vaivén del diente. Las células responsables de la resorción no son exclusivamente los osteoclastos también están odontoblastos y los odontoclastos, células mononucleadas no clásticas, células similares a los macrófagos células gigantes multinucleadas.

Una vez suprimida la fuerza ortodóncica, si persiste el tejido necrótico la acción clástica radicular no cesa, lo que demuestra la estrecha asociación

entre la persistencia del tejido necrótico y la resorción radicular. Si, por el contrario se elimina totalmente el área de hialinización, se produce un proceso reparativo similar en todas las fases de cementogénesis típica del desarrollo dentario.

Con respecto a estos factores es importante señalar la capacidad individual de reparación de las estructuras periodontales frente a la lesión radicular inicial. La reabsorción radicular al final del tratamiento depende de la capacidad del sujeto para desarrollar la lesión, pero también de su posibilidad de repararla.

Determinadas señales metabólicas pueden alterar la actividad y relaciones de las poblaciones celulares osteoblásticas y osteoclasticas tal como ocurre en el hipotiroidismo, en el cual la disminución de la densidad ósea por depleción metabólica de minerales favorece la destrucción ósea y disminuye el riesgo de reabsorción de cemento. De igual manera la capacidad de respuesta frente a la inflamación crónica, el estado inmunitario y la variación en el flujo sanguíneo pueden modificar la acción de osteoclastos y osteoblastos. Últimamente se considera que el AMP desempeña un papel crucial en la resorción ósea transformando una señal mecánica en una respuesta celular. Así mismo, la capacidad de las células del paciente de sintetizar diferentes elementos como las prostaglandinas va a determinar el grado de resorción ósea y radicular.

El proceso destructivo de resorción radicular es típicamente seguido por una actividad reparativa de los tejidos del ligamento periodontal. Cuando no existen mayores tejidos hialinos presentes y las fuerzas son disminuidas, el proceso de resorción se detiene y el cemento comienza su proceso de reparación. Inicialmente, los odontoclastos pierden su capacidad de reabsorción y se separan de dicha superficie. Los odontoclastos separados

probablemente mueren debido a apoptosis que se refiere a la destrucción o muerte celular programada o provocada por el mismo organismo, con el fin de autocontrolar su desarrollo y crecimiento, y está desencadenada por señales celulares controladas genéticamente, como se observa en los osteoblastos en el hueso alveolar. La extensión de la resorción radicular se incrementa sólo cuando la reactivación de las fuerzas se hace en el pico de mayor número de osteoclastos involucrados en la zona (generalmente al cuarto día). Si la reactivación se realiza con intervalos más largos, el movimiento dental se acelera y el riesgo de resorción se torna mínimo.<sup>20,21.</sup>

### **FACTORES ETIOLOGICOS.**

La etiología de la reabsorción radicular es multifactorial por lo cual se presentara a continuación los diversos factores relacionados:

#### 1.- Factores individuales:

##### 1. 1 - GENETICA:

Existe un claro componente genético inducido ortodóncicamente, recomendándose con probar el grado de integridad de las raíces de los familiares revisando radiografías post tratamiento ortodóncico para verificar si alguno de ellos ha sufrido un grado significativo de reabsorción que le indique a el ortodoncista el deber de considerar el riesgo de que el paciente llegue a considerar la misma complicación. Probablemente la existencia de un alelo 1HL-B confiere una predisposición cementoítica.<sup>22</sup>

##### 1.2- RAZA

La raza blanca y los hispanos esta más predispuesto a padecer la reabsorción radicular inducida ortodóncicamente que los asiáticos.<sup>23</sup>

### 1. 3 – SEXO

No se puede afirmar que la resorción radicular inducida ortodómicamente afecte a ninguno de los dos sexos. Parece que a partir de los 20 años la resorción es más frecuente en el varón, y entre los 25 y 45 años la incidencia es similar en ambos sexos. En piezas vitales las lesiones son mas frecuentes en el varón.<sup>24</sup>

### 1.4- EDAD

La resorciones radiculares aumentan con la edad lo cual se ha atribuido a las alteraciones anatomopatológicas que sufre el ligamento periodontal y a la mayor facilidad de adaptación muscular a los cambios oclusales de los pacientes adolescentes mayor suceptilidad en adultos aumenta cuando se utiliza gomas de clase II, se realizan grandes movimientos y cuando la morfología de las raíces es atípica.

En pacientes jóvenes, hay menos resorción que en los adultos, posiblemente por la presencia de tejido cementoide sobre la superficie radicular, ya que las células clásticas no atacan la predentina no calcificada. Se ha señalado que los incisivos inferiores son los que tienen mayor riesgo de sufrir resorciones con la edad.<sup>20, 21</sup>

### 1. 5- HÁBITO.

Pueden condicionar variaciones en la incidencia de las fuerzas oclusales fisiológicas aumentando las cargas en el periodonto con la consiguiente aparición de lagunas de reabsorción. Entre los hábitos reconocidos destaca: Onicofagia bruxismo, y el empuje lingual, las disfunciones del labio la interposición labial y la succión del dedo más allá de los 7 años.<sup>2,20</sup>

## 1. 6- ESTRUCTURA FACIAL Y DENTOALVEOLAR.

Cuanto mayor es la densidad del hueso alveolar, más frecuencia puede producirse resorción radicular inducida ortodóncicamente. Por otro lado, la estructura facial y la morfología dentoalveolar pueden facilitar el contacto de las raíces con la cortical ósea durante el desplazamiento dentario aumentando de esta manera el riesgo a lesión radicular. Ello obliga a establecer los límites del hueso cortical mediante radiografía de perfil antes de comenzar el tratamiento ortodóncico ya que si la cresta alveolar es estrecha la posibilidad que se produzca daños radiculares son mayores durante la retracción de los incisivos.<sup>20</sup>

## 1. 7- FACTORES SISTÉMICOS.

La artritis, las alergias y el asma agravan el fenómeno de resorción radicular en ortodoncia.<sup>1</sup> La administración de suplementos tiroideos beneficia a los pacientes con inicios de resorción radicular, al detener en muchas ocasiones el proceso.<sup>1</sup> La hormona tiroidea influencia la actividad osteoclástica y estimula la resorción alveolar por medio de sustancias como la tiroxina, los problemas endocrinos, como el hipotiroidismo, el hipopituitarismo y el hiperpituitarismo, son enfermedades relacionadas con la resorción radicular, así como el hiperparatiroidismo y la hipofosfatemia.<sup>2</sup>

## 1.8- FACTORES ENDOCRINOS Y NUTRICIONALES.

La tiroxina tiene un efecto protector frente a la actividad osteoclástica por ello se ha señalado la posibilidad de que el hipotiroidismo sea un factor de riesgo para la resorción radicular.

También se ha discutido si la carencia de calcio y vitamina D en la dieta puede predisponer a la aparición de esta lesión, pero todo parece indicar que no es determinante.<sup>20</sup>

## 1. 9- FACTORES FARMACOLÓGICOS.

El consumo de alcohol en adultos durante el tratamiento ortodóntico tiende a incrementar la resorción radicular, como consecuencia de la hidroxilación en el hígado de la vitamina D. Los corticoesteroides también están asociados a esta condición. Su efecto varía en función de las dosis administradas durante el tratamiento ortodóntico; a dosis altas (15 mg/Kg) los corticoesteroides promueven la resorción radicular, mientras que a dosis bajas de 1 mg/kg actúan como factor protector frente a su aparición.<sup>25</sup>

## 2.- FACTORES DENTARIOS Y OCLUSALES.

### 2. 1 – EDAD DENTAL.

Las raíces que todavía no han terminado su formación ante el tratamiento ortodóntico desarrollan una forma y contorno normal aun cuando se somete a tratamiento ortodóntico, <sup>26</sup> sin embargo, existe una gran controversia en cuanto a si se presentan más fenómenos de resorción en dientes que tienen el ápice completo o en aquellos que no terminan aún su formación radicular. Al respecto, Oppenheim señala que el movimiento ortodóntico en un diente en desarrollo produce una deformación de la vaina de Hertwig, con la consiguiente alteración en la calcificación del ápice, por lo que la deformidad no permitiría al diente desarrollar su máxima longitud.<sup>20</sup>

Se ha demostrado que cuando se realiza dos tratamientos al mismo paciente uno en la adolescencia y otro en la edad adulta, no solo no aumenta la prevalencia de resorción con el segundo tratamiento sino que disminuye,



aceptándose cada día más que los tratamientos interceptivos protegen frente a la aparición de lagunas de resorción radicular.

## 2. 2 –ENFERMEDAD PERIODONTAL

Los dientes con afectación periodontal muestran una mayor tendencia a padecer resorción radicular inducida ortodóncicamente que los sanos.<sup>20,21</sup>

## 2. 3- MORFOLOGIA TAMAÑO Y NÚMERO.

Los dientes de mayor riesgo son aquellos con raíz de forma de pipeta, los invaginados, los que tienen forma de tubo, el taurodontismo y los dientes con raíz delgada pero cualquier desviación de la normalidad morfológica comporta una mayor susceptibilidad.<sup>27</sup>

En relación con el tamaño dentario las lesiones radiculares se producen más en dientes con la raíz inicialmente más corta, ya que los dientes con raíces largas requieren fuerzas más elevadas para su desplazamiento.

Existe un alto riesgo de acortamiento radicular en los pacientes con agenciación de 4 o más dientes, particularmente si tienen formas particulares anómalas y si el tratamiento ha sido de larga duración. En estos casos el riesgo es aún mayor si se han utilizado arcos rectangulares y elásticos intermaxilares.<sup>28</sup>

## 2. 4- TRAUMATISMO DENTALES PREVIOS

Los dientes que han sufrido algún traumatismo severo antes del tratamiento son más susceptibles de desarrollar resorción y disminución de la vitalidad pulpar durante el mismo.<sup>29</sup>

## 2. 5- DIENTES NO VITALES.

Los dientes tratados endodónticamente antes de la mecánica ortodóncica tienen mayor resistencia a la resorción radicular inducidas por movimientos ortodóncicos que los vitales. Esta resistencia al ataque osteoclástico se ha atribuido a la mayor densidad y dureza de la dentina de dichos dientes y haber extirpado completamente la pulpa que de algún modo participa en la génesis de la resorción por lo cual se recomienda para prevenir un posterior acortamiento radicular endodonciar las raíces que muestren lesiones idiopáticas u otras situaciones de riesgo ante la corrección ortodóncicas.<sup>30</sup>

## 2. 6- RESORCIONES RADICULARES PREVIAS.

Las resorciones radiculares tanto internas como externas que existen antes del tratamiento ortodóncico (incluidas aquellas producidas por alteraciones eruptivas) se incrementan del 4% al 70% después de éste. <sup>31</sup>

## 2. 7- TIPO DE DIENTE

Los dientes más susceptibles son los incisivos y ello se debe a la morfología cónica de sus raíces y que son los dientes que más se desplazan en el tratamiento ortodóncico ya sean por motivos oclusales funcionales y estéticos. En orden decreciente los dientes más afectados son. Incisivos laterales superiores, incisivos centrales superiores, incisivos inferiores, la raíz distal del primer molar inferior, el segundo premolar inferior y el segundo premolar superior.

La mayor incidencia de la resorción radicular de los incisivos centrales y laterales maxilares puede deberse a que la pérdida de cemento y dentina se detecta con más facilidad en el ápice radicular. Durante el movimiento dental, la concentración de tensión es máxima en el nivel de la furcación del primer molar maxilar.<sup>32</sup> Por el contrario, el área de concentración máxima de la tensión en un incisivo durante el movimiento dentario se encuentra en el

ápice.<sup>33</sup> El proceso de resorción radicular en realidad es activo en muchos sitios alrededor de la superficie radicular, pero por lo general mediante radiografía es perceptible en el ápice.

## 2. 8- INFECCIONES PERIAPICALES.

La existencia de quistes periapicales u otros procesos inflamatorios próximos a la superficie radicular antes del tratamiento ortodóncicos facilitan el desarrollo de la resorción radicular.

## 2. 9- FACTORES OCLUSALES

Se ha comprobado que las maloclusiones que se caracterizan por un exceso vertical y las mordidas abiertas, en general, tienden a presentar mayores índices de resorción radicular. Esta mayor frecuencia de resorciones en pacientes con mordida abierta parece estar relacionada con la presión constante ejercida por la lengua sobre los incisivos, lo que estimula a los cementoclastos produciendo lisis radicular. <sup>34</sup>

## 3.-FACTORES MECÁNICOS:

Entre los factores mecánicos se encuentran el tipo de aparatología, los tipos de movimiento, el tipo y magnitud de las fuerzas, la duración del tratamiento, la severidad y el tipo de maloclusión.

### **3. 1-Tipos de Movimiento Ortodóncico.**

No todos los movimientos dentarios son seguros. La intrusión probablemente es quien perjudica más a la raíz del diente, ya que el ápice radicular y el

periodonto asociado pueden experimentar una alta comprensión por el estrés causado ante las fuerzas aplicadas en la corona.

El movimiento de traslación en masa, inclinación, torque, extrusión, y la expansión palatina puede también estar implicado. Estudios experimentales muestran que el proceso de resorción cuando va acompañado de movimientos del cuerpo dental causa menos del diente.

Entre los factores mecánicos se encuentran el tipo de aparatología, los tipos de movimiento, el tipo y magnitud de las fuerzas, la duración del tratamiento, la severidad y el tipo de maloclusión.

Se ha señalado que los movimientos de torque y de intrusión son los que producen mayor riesgo de resorción radicular. Por esta razón la técnica de arco de canto convencional resulta de mayor riesgo que la técnica de arco recto, porque es más difícil el control del torque por parte del operador.<sup>2, 20</sup>

### ***3. 2-Tipo de Aparatología***

En términos generales la aparatología fija es más peligrosa que la removible debido a la menor duración de las fuerzas ejercidas por estos últimos sin embargo, algunos trabajos refieren que la fuerzas de vaivén que dispensan los removibles también comportan riesgo.<sup>20</sup>

En cuanto a la técnica de arco recto y la técnica de arco de canto estándar estudios señalan que la menos lesiva es la de arco recto.<sup>35</sup>

### ***3. 3-Tipo y Magnitud de las Fuerzas.***

Las fuerzas continuas y pesadas (como las ocasionadas por los alambres rectangulares) producen más resorción radicular debido a la fricción que

generan y la incapacidad del ligamento de recuperarse. El uso de elásticos intermaxilares también aumenta el riesgo de resorción.

### **3. 4.-Tiempo del Tratamiento Ortodóntico.**

La mayoría de los estudios muestra que la severidad de la resorción está directamente relacionada con la duración del tratamiento. Se ha reportado que el 40%, 70%, 80% y 100% de los pacientes en tratamiento mostraron alguna resorción después de 1, 2, 3 y 7 años de tratamiento activo, respectivamente. De ello se deduce que cada año de tratamiento puede suponer una pérdida de 0,9 mm de longitud radicular.<sup>20</sup>

A continuación se muestra imágenes de paciente que muestra resorción por tratamiento con fuerzas no controladas.



Fuente Od. Angelys Silva.

Paciente femenina 18 años que refiere haber tenido ortodoncia por 7 años.

### 3. 5 -**Severidad y tipo de maloclusión**

Las maloclusiones con sobre mordida horizontal aumentada y con mordidas abiertas tienen mayor riesgo de resorción radicular externa.<sup>20</sup> Se evidenció en pacientes tratados ortodónticamente con extracciones de premolares aparece la resorción radicular en los incisivos superiores en el 75 % de los casos reportados en los diferentes artículos mientras que en los tratados sin extracciones la frecuencia se reduce casi a la mitad. Todo ello demuestra que la amplitud del movimiento ortodóntico es un factor de riesgo en la aparición de la resorción radicular.

### **ALTERNATIVAS PREVENTIVAS DE RESORCION RADICULAR.**

Es importante la determinación de la susceptibilidad global relativa del paciente a la resorción radicular ya que la identificación de conjunto de variables predisponente, genéticas, morfológicas y relacionadas con el tratamiento, como antecedente de resorción de los hermanos, tratamientos prolongados y la forma radicular larga y estrecha pueden permitir al especialista reconocer al paciente con un riesgo mayor de resorción radicular. <sup>1</sup>

El diagnóstico de resorción radicular lo más precoz posible es fundamental es por ello que conviene hacer una valoración de los factores de riesgo en cada paciente antes de comenzar el tratamiento. <sup>1</sup>

Como principio esencial se recomienda obtener radiografía panorámicas o periapicales cada 6 meses desde que se inicia el tratamiento ortodóntico con el objeto de detectar cuanto antes la resorción radicular, analizando

cuidadosamente estas radiografías en busca de infecciones periapicales fracturas dentales, reabsorciones radiculares previa, raíces en forma de pipetas que permitan interpretar mejor los eventuales cambios en futuro controles radiológicos. <sup>20</sup>

Se ha demostrado que la radiografía panorámica detecta mejor las lesiones al final del tratamiento precisando mejor los incisivos inferiores que los superiores. La radiografía periapicales son más precisas para determinar las lesiones antes del tratamiento por lo cual estas son recomendadas cuando no se observan bien las raíces o coexisten otros factores de riesgo para la resorción radicular. <sup>33</sup>

La tomografía axial computarizada detecta resorciones radiculares inducidas ortodóncicamente que se localizan en las caras vestibulares o linguales que no se detectarían con las técnicas convencionales, sin embargo, sus costos limitan su empleo sistemático en las clínicas. <sup>33</sup>

### Factores protectores.

Varios estudios indican como factores protectores la formación incompleta de la raíz, el tratamiento endodóntico de dientes no traumatizados por otra causa, y el tratamiento con aspirina los cuales pueden asociarse con una incidencia o gravedad menor de resorción radicular.<sup>36</sup> El mecanismo exacto responsable de la mayor resistencia de la resorción radicular no sea detectado. Los dientes con ápice abierto pueden ser más resistentes lo cual resulta de particular interés en vista de la tendencia que existe a iniciar el tratamiento en dentición mixta pudiendo ser prudente empezar el tratamiento de las maloclusiones moderadas a severas antes de los 9 años cuando la mayoría de los incisivos tienen ápices abiertos. <sup>20</sup>

El control clínico con agentes quimioterápicos es posiblemente una estrategia para el futuro la tetraciclina, la doxiciclina la tiroxina según algunos investigadores pueden prevenir y regular los mecanismos moleculares que contribuyen a la resorción radicular. <sup>37</sup>

### MEDIDAS DE TRATAMIENTO.

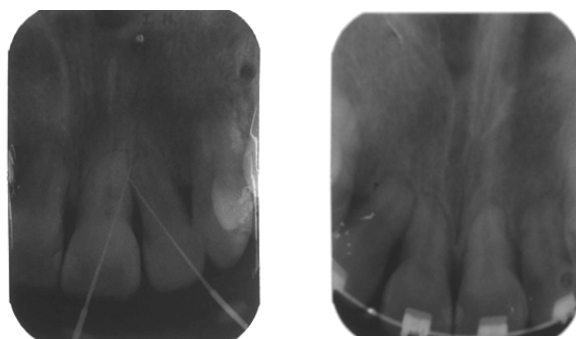
Modificación de planes de tratamiento: el tratamiento de la resorción radicular externa se limita a la finalización de los acontecimientos bioquímicos que conducen a una pérdida adicional de estructura y a mantener la dentición comprometida.<sup>33</sup>

Para detener el proceso de resorción se ha propuesto la interrupción del movimiento dental ortodóntico pero esta puede no ser una solución conveniente para el paciente si los objetivos ortodónticos están lejos de alcanzarse; se han sugerido la modificación de los planes de tratamiento con el objetivó de minimizar el movimiento dental. Fig. 3. Esto puede incluir reducción interproximal en lugar de extracción de premolar, cirugía



ortognática o en caso grave dar por terminado el tratamiento antes de alcanzar todos los objetivos. En caso que el proceso de resorción haya avanzado tanto que los dientes estén hipermoviles se ha informado que la férula de alambre y composite da un resultado favorable en largo plazo.<sup>38</sup>

Fotografía 2 años después de la detención de tratamiento.fig3.



Fuente. Cortesía; Dra. Glenda Falótico 2006.

#### ASPECTO A CONSIDERAR DESPUES DEL TRATAMIENTO ORTODÓNCICO.

En caso de grandes resorciones con una relación corona raíz remanentes desfavorables y con los dientes afectados sujetos a movimientos atípicos y perniciosos durante la masticación puede persistir la progresión de la resorción incluso después de haber retirados los aparatos. En los dientes anteriores especialmente se da la movilidad patológica recomendándose estabilizar las piezas con férulas de desoclusión, si a pesar de esta medida las lesiones siguen progresando se recomienda desvitalizar las piezas afectadas recomendando algunos autores además de las endodoncias el tratamiento del diente con hidróxido de calcio como medio más eficaz para inhibir.<sup>39</sup>

También se recomienda que en caso de que los incisivos superiores tengan una movilidad debido a la longitud remanente de la raíz , la cual es igual o menor de 9 mm, ferulizar los dientes con alambre trenzado y realizar estudios clínicos y radiológicos.<sup>28</sup>

Otros autores recomiendan que todo paciente debe ser tratado individualmente, examinado radiográficamente la anatomía dental y periodontal, antes y durante el tratamiento, especialmente, mientras está activo el movimiento de torque.<sup>40,41</sup>

Así mismo como, usar fuerzas livianas, mecanismos simples y darle al paciente en forma escrita y verbal las instrucciones del tratamiento ortodóncico con sus posibles problemas.<sup>41</sup>

### **Fundamentación Legal y Bioética.**

La odontología desde un contexto ético y legal se puede analizar desde diversas ópticas. Inicialmente se puede hacer referencia al odontólogo como un profesional que ejerce sus conocimientos profesionales en seres humanos y por ello deben desempeñarse respetando los deberes propios y los derechos de los pacientes.

Por otra parte el odontólogo puede contribuir a la justicia dando cumplimiento a los aspectos legales propios de su oficio, en donde se puede citar dentro de las funciones, el contribuir en los casos establecidos por la ley para participar en la resolución de problemas o conflictos, aportando sus conocimientos. De la misma manera cuando el odontólogo no cumple debidamente su ejercicio profesional, está incumpliendo leyes y se estará exponiendo a leyes que lo sancionarían.

Igualmente, no se pueden deslindar las ciencias de la salud del componente humanístico y por ende del componente ético y del marco legal ya que todo va correlacionado. En la odontología la aplicación de los conocimientos científicos propios de la disciplina serán aplicados por parte de seres humanos con deberes, en seres humanos cuyos derechos deben ser respetados, de tal manera que la atención obedezca al mutuo respeto entre las partes a fin de la preservación del principio biológico, que en últimas proviene del significado de la bioética que es una extensión de la ética hacia las ciencias de la salud en donde se buscará regular las relaciones interpersonales a fin de preservar la vida. La concepción de ética en el ejercicio de la odontología como en la medicina experimentó diversos cambios.

La ética y la bioética deben ser elementos preventivos, con la posibilidad de transformar la práctica médica y odontológica influyendo en ellas como modo de vida que protege los valores sociales. Así, el diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento constituyen una pirámide para otorgar al paciente las óptimas condiciones de salud odontológica integral. En este sentido los componentes bioéticos a tomar en cuenta en el ejercicio de la odontología son el moral, intelectual y el organizacional, adecuado al código deontológico venezolano en este ámbito profesional.

Desde este punto de vista, es menester que el personal dedicado a la salud bucal esté comprometido con los principios bioéticos: principio de totalidad, principio terapéutico, libertad y responsabilidad, solidaridad y subsidiariedad, beneficencia y justicia.

En cuanto al marco legal propiamente, cabe destacar el siguiente artículo de la normativa legal venezolana:

## **Ley del Ejercicio de la Odontología. Capítulo I: Del Ejercicio de la Odontología.**

**Artículo 1.** El ejercicio de la odontología se regirá por la presente Ley y su Reglamento

**Artículo 2.** Se entiende por ejercicio de la odontología la prestación de servicios encaminados a la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, deformaciones y accidentes traumáticos de la boca y de los órganos o regiones anatómicas que la limitan o comprenden. Tales intervenciones constituyen actos propios de los profesionales legalmente autorizados, quienes podrán delegar en sus auxiliares aquellas intervenciones claramente determinadas en esta Ley su Reglamento.

De esta manera, el ejercicio de la odontología se considera una profesión, ya que por este medio el individuo intenta ofrecer solución a las necesidades materiales propias y de quienes se encuentran a su cargo. Haciendo uso de conocimientos y destrezas previamente adquiridos tras un entrenamiento y preparación. <sup>42</sup>

### **Definición de Términos Básicos**

**Arco Dental:** Modo en el que los dientes están alineados en forma de curva dentro de su boca.

**Aparato:** dispositivos colocados por el ortodóncista en los dientes para moverlos o cambiar la forma de los maxilares.

**Erosión Dental:** Desgaste o reducción del revestimiento duro del diente.

**Ortodoncia:** Tratamiento utilizado para alinear los dientes correctamente.

**Radiografía Panorámica:** Imagen panorámica de los dientes, los maxilares y otras estructuras anatómicas faciales, tomadas con un aparato radiológico que gira alrededor del cráneo.

**Resorción Radicular.** Proceso patológico de origen multifactorial que parece tener una influencia genética marcada y está muy relacionada con los tratamientos activos de ortodoncia y trae como consecuencia la pérdida de tejido ya que afecta el cemento y la dentina de la raíz de un diente o grupo de dientes. <sup>18</sup>

**Resorción Interna:** Asociada con inflamación crónica de la pulpa. Ocurre si los odontoblastos de un área de la superficie radicular son destruidos y por lo tanto no se produce más predentina o en algunos casos puede presentarse necrosis de toda la pulpa, la observación radiológica de lagunas en el conducto es indicación de necesidad de tratamiento endodóntico.

**Resorción Externa:** Proceso patológico que se inicia por un estímulo externo que avanza desde el cemento hacia la dentina y afecta la superficie externa o lateral de un diente o grupo de dientes. La resorción radicular externa es una consecuencia iatrogénica de los movimientos ortodónticos, donde según estudios los movimientos dentales intencionales especialmente fuerzas intrusivas y fuertes, incrementan el riesgo de resorción radicular.

**Resorción Inflamatoria:** Cambio histológico del tejido pulpar normal que se transforma en tejido de granulación con células gigantes que reabsorben las paredes de los dientes y avanza de la superficie pulpar hacia la periferia.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **Tipos de Investigación.**

La investigación esta ubicada en la metodología de la investigación documental, debido a que se llevó a cabo una búsqueda sistemática y recopilación de información. Los resultados se presentan mediante una disertación triangular donde la autora de este estudio confronta los resultados obtenidos en los diversos antecedentes y bases teóricas, estableciendo una interacción entre los objetivos del estudio y la realidad. Así mismo se presenta un nivel explicativo en vista de asociar los factores relacionados de la resorción radicular con sus respectivos efectos generados por los movimientos dentarios durante tratamiento ortodóntico.

#### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.**

En función del logro de los objetivos de este estudio monográfico, se emplearon instrumentos y técnicas orientadas a obtener información o datos a través de la técnica de la observación indirecta; pues son tomados los artículos, publicaciones, trabajos previos con apoyo en la observación de fuentes documentales.

## CAPÍTULO IV

### DICERTACION TEÓRICA.

Tras la revisión exhaustiva de la documentación y la observación indirecta de la bibliografía en este capítulo se presentan y analizan los resultados. Estos permitieron dar respuesta a los diferentes objetivos propuestos al inicio de la investigación.

En este sentido se procede a realizar un análisis crítico y reflexivo de los resultados obtenidos en las diferentes investigaciones consultadas conjuntamente con los basamentos teóricos relacionados con la resorción radicular externa producto de la mecánica ortodoncica.

Hay factores de caracteres genéticos o metabólicos o vinculados a la susceptibilidad individual para el desarrollo de este tipo de lesión que no son controlables por el clínico.

Es así como diferentes autores han señalado que el peligro de la resorción radicular puede estar presente siempre que se apliquen fuerzas para la corrección de las anomalías dentofaciales, expresando que las consecuencias pueden ser desagradables con efectos colaterales inherentes a muchas técnicas mecánicas que se utilizan para desplazar dientes como lo expresan Hidalgo Melendez.2007, Canut 2000, Llanera. C, 2011, Díaz 2011, indicando este último que la mala aplicación de las fuerzas asociadas con el tratamiento ortodóncico son causa de mayor resorción.

Por otra parte es importante resaltar que son múltiples los factores implicados en este tipo de patología en lo cual coinciden investigadores como Canut, 2000, Lozano , y Ruiz 2009 y Díaz 2011, concluyendo este último en

su trabajo de investigación que la resorción radicular es un fenómeno multifactorial, que se encuentra asociada no solo a la influencia de las fuerzas y movimientos ortodóncicos sino que está íntimamente ligada a la predisposición genética y a factores sistémicos.

Sin embargo investigadores como Vaquero 2011, señala que la naturaleza de la resorción radicular no está esclarecida ya que la magnitud de la fuerza ideal expresada por él no está determinada, lo cual contrasta por lo expuesto por Díaz L 2015, quien señala enfáticamente que el tipo de fuerza es el que más interactúa con la duración del tratamiento, técnicas y con los factores internos como la morfología dentaria, las células y mensajeros biológicos. El autor señalado anteriormente coincide con Roscoe 2015, quien realizó una revisión de 259 artículos con metanálisis donde concluyó que altos niveles de fuerzas y la duración del tratamiento pueden originar reabsorciones radiculares.

Por su parte, Gómez , 2014, también le da un enfoque multidisciplinario a la etiología de la resorción radicular ya que señala al tipo de movimiento, cantidad, repetición del tratamiento como factores mecánicos implicados en esta afección considerando además que se debe tener en cuenta la genética, aspecto que para Linares, 2014 es un factor que se debe considerar de alto riesgo en caso de que exista esta predisposición individual coincidiendo notablemente con Chumi. 2016, que asevera que el factor genético tiene un rol fundamental en la resorción radicular por daño en el ligamento periodontal asociado a la aplicación de fuerzas ortodóncicas.

En cuanto al tipo de técnica Ramamurthy, 1998, Mayoral y Varela 2005 señalan que la técnica arco recto es menos lesiva que la de arco de canto. A este respecto el estudio realizado por Zahedani y col, 2013 arroja como



conclusión que la técnica de MBT produce más reabsorción que la de arco de canto Edgewise encontrándose discrepancia con los autores señalados anteriormente.

Referente a ello Varela 2005, expresa que se ha comprobado el riesgo vinculado con diferentes técnicas terapéuticas señalando en su texto la existencia de tres técnicas: la llamada “terapia bioeficiente”, arco de canto estándar y el arco recto. Indica que la terapia bioeficiente produjo el menor índice de resorción radicular en comparación con las dos otras técnicas, lo que se atribuyó, por una parte el tipo de materiales y aditamentos utilizados en la misma como, por ejemplo, los alambre de activación térmica y superelásticos y por otra parte la utilización de pequeños arco de acero inoxidable 0,018 x 0,025 en ranura 0,022 x 0,028 durante la fase de retracción de incisivo y de terminado. De las otras dos técnicas la menos lesiva fue el arco recto y la más iatrogénica, la estándar.

En cuanto a la comparación de la aparatología removible con la fija, Varela 2005, indica que los fijos son más peligrosos debido a la menor duración de las fuerzas ejercida por los removibles.

La necesidad de extracciones durante el tratamiento ortodóncico es otro punto a considerar puesto que algunos investigadores tienen discrepancia al respecto,tales es el caso de Kreismen 2016, quien en su estudio demostró el incremento de la resorción radicular al realizar extracciones dentarias en contraposición a lo señalado en años anteriores por Herrera y Col 2012, quienes no encontraron diferencias en la génesis de resorción con o sin extracciones. En este mismo orden y dirección Kamonporn 2012 recomienda ser cuidadoso en el tratamiento de extracción de premolares ya que expresa es un factor de alto riesgo en la génesis de la resorción radicular siendo este señalamiento el mismo que expresa Varela, 2015, quien señala que en pacientes tratados ortodóncicamente con extracciones de premolares

aparece la resorción radicular en los incisivos superiores en el 75 % de los casos reportados en los diferentes artículos, mientras que en los tratados sin extracciones la frecuencia se reduce casi a la mitad. Con referencia a lo anterior se puede aseverar qué es un factor de riesgo en la aparición de la reabsorción radicular la amplitud del movimiento ortodóntico.

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 (Varela, 2000). Basamento teórico que coincide con Hidalgo M, que expresa hay mayor resorción en los dientes no tratados endodónticamente. En este sentido Vaquero, P, y Cols. 2011 recomiendan desvitalizar los dientes con compromiso.

Finalmente es importante disertar en este estudio sobre la propuesta para prevenir la resorción radicular durante el tratamiento ortodóntico para lo cual José Canut 2000, y Vaquero y cols 2011 expresan la conveniencia de hacer una valoración de los factores de riesgo en cada paciente antes de comenzar el tratamiento.

Para ello, con el fin de detectar cuanto antes la resorción radicular, Cotsopoulos, Nanda 1996 y De Freitas 2013 recomiendan el uso de las radiografías periapicales, indicando que son más precisas para determinar las lesiones antes del tratamiento. Respecto a la tomografía axial computarizada estos autores manifiestan que detecta resorciones radiculares inducidas ortodónticamente que se localizan en las caras vestibulares o linguales que no se detectarían con las técnicas convencionales sin embargo

debido a sus costos y a la mejor visualización de resorciones con las radiografías periapicales en las zonas posteriores se prefiere el uso de estas últimas para el diagnóstico de las resorciones radiculares.

## CONCLUSIONES.

La resorción radicular es una complicación difícilmente evitable en un tratamiento ortodóncico aunque en muchos casos consiste en cambios anatomopatológicos ligados al movimiento dentario. Predecir su aparición es muy difícil debido a que existen múltiples factores que pueden influir como son los mecánicos, biológicos entre otros..., se ha demostrado que hay una susceptibilidad individual para desarrollar las lesiones. Por ello con este estudio se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Existen factores internos y externos o mecánicos que generan un impacto significativo para inducir resorción radicular asociados a esta patología.
2. Cada paciente tiene una susceptibilidad individual a la resorción de sus raíces ante un movimiento de ortodoncia.
3. Teniendo en cuenta que la presencia de resorciones previas al tratamiento constituyen un factor de riesgo indiscutible para el desarrollo y agravamiento de la resorción radicular, el clínico deberá estar especialmente atento a su evolución. Mediante valoración Rx periódica.
4. Se debe analizar si los beneficios del tratamiento ortodóncico justifican asumir lo que probablemente ocurrirá en mayor o menor medida que al finalizar el tratamiento tendrá algún grado de resorción mayor.
5. Es fundamentalmente realizar un diagnóstico lo más precoz posible, por lo que conviene hacer una valoración de los factores de riesgos en cada paciente antes de empezar su tratamiento.

6. Está demostrado que las fuerzas óptimas que deben emplearse durante el tratamiento ortodóncico son las intermitentes y ligeras.
7. Un inicio del tratamiento en edad joven tiene mejor pronóstico para las raíces que aquellos iniciados en edad adulta. Si el paciente adulto padeciese enfermedad periodontal el riesgo se vería incrementado.

En general se puede concluir que es importante el sentido común y la experiencia del ortodoncista para valorar individualizadamente los múltiples aspectos que participan en el tratamiento de cada paciente para minimizar o evitar las reabsorciones radiculares durante la terapia ortodóncica.

## **RECOMENDACIONES.**

En función de los resultados obtenidos y conclusiones generadas se debe:

En termino generales y como norma se recomienda obtener radiografías panorámicas o series periapicales cada 6 o 9 meses desde que se inicia el tratamiento ortodóncico a fin de detectar cuanto antes posible la resorción radicular, ya que si se aprecian signos de resorción en el curso de tratamiento aumentan la posibilidad de que esas lesiones alcancen un mayor desarrollo al final del mismo.

Por otra parte, se deben realizar controles periódicos cada 6 o 9 meses durante el transcurso del tratamiento con el fin de detectar las posibles modificaciones de los ápices lo antes posible.

Hay que analizar cuidadosamente las radiografías panorámicas evaluando las características dentarias en busca de infecciones periapicales, fracturas dentales, resorciones radiculares previas tanto interna como externa, raíces, etc. para poder interpretar mejor los eventuales cambios en futuros controles radiológicos. De esta forma aumenta las posibilidades de establecer un diagnóstico precoz.

Se recomienda hacer pausas a los dos o tres meses de haberse comenzado el tratamiento a fin de permitir la reparación de las lagunas, con lo que se reducirá el riesgo de acortamiento radicular extenso durante el resto del mismo.

Los pacientes deben ser informados antes del tratamiento ortodóncico de riesgo de sufrir resorción radicular siendo obligada la firma del consentimiento informado.

Hay que realizar una correcta anamnesis médica y odontológica.

Cuando un paciente presente varios factores de riesgo generales o locales, el plan de tratamiento debe diseñarse con cautela acortando su duración, utilizando fuerzas ligeras y limitando sus objetivos.

Aunque ninguna técnica está exenta de riesgo de generar resorción radicular se debe incorporar a toda práctica la utilización de materiales hiperelásticos y aditamentos de baja fricción y rozamiento.

Asimismo, se recomienda espaciar las activaciones de los arcos. Durante el tratamiento ortodóncico hay que observar especialmente los incisivos centrales y laterales superiores por ser los dientes con mayor frecuencia que se afectan.

Por último el clínico debe ser siempre muy autoexigente con el terminado de los casos asegurándose que la oclusión final no exista trauma oclusal interferencias ni contactos prematuros ya que estos factores pueden poner en peligro la integridad radicular.

- Entre las alternativas para evitar y disminuir la reabsorción radicular se debe tomar en cuenta como indica la mayoría de los autores consultados: El registro diagnóstico y controles radiográficos antes y durante el tratamiento. Deben realizarse mediante radiografías periapicales cada 6 meses. En presencia de dientes con reabsorción cabe la posibilidad de endodonciar antes del inicio del tratamiento aquellas piezas que presentan resorciones previas. Se recomienda:

- 1.-Realizar interrupciones del tratamiento dos o tres meses para permitir la reparación de las lesiones que se puedan haber iniciado.

- 2.-Planificar fases terapéuticas cortas.
- 3.-En tratamiento que exijan extracciones extraer si es posible las piezas que se encuentran afectadas.
- 4.-Evitar los procedimientos demasiados largos.
- 5.-Limitar al máximo los tipos de movimientos que comportan mayor riesgo.
- 6.-Utilizar fuerzas de baja intensidad mediante el uso de materiales hiperelásticos y aditamentos de bajo coeficiente de rozamiento.
- 7.- Control radiográfico cada 3 a 6 meses antes y durante el tratamiento.



## ANEXOS

Fig. 1.- Se observa severa reabsorción radicular inducida por el tratamiento ortodóncico. Cortesía; Dr. Francisco Farías.



Fig. 2.- El mismo caso del paciente anterior, el cual ameritó implantes y coronas debido a pérdida de los centrales por problemas periodontales. Lo mismo puede sucederle al lateral derecho.





Fuente Od. Angelys Silva.

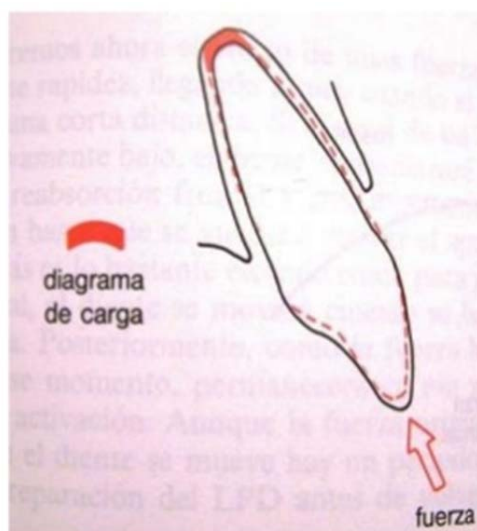
Paciente femenina 18 años que refiere haber tenido ortodoncia por 7 años.

**Fig 3. Zonas afectadas por estímulos cemento dentina hueso**

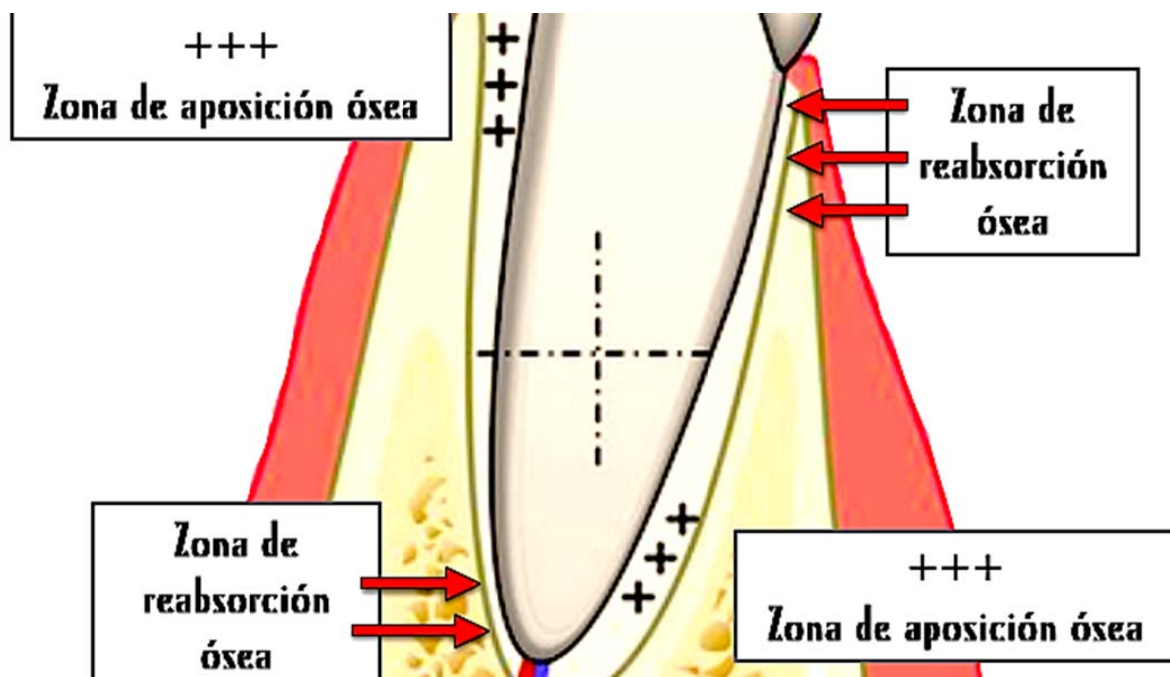


**Reabsorción en incisivo después de 7 años de tratamiento. Cortesía. Od Silva A.**

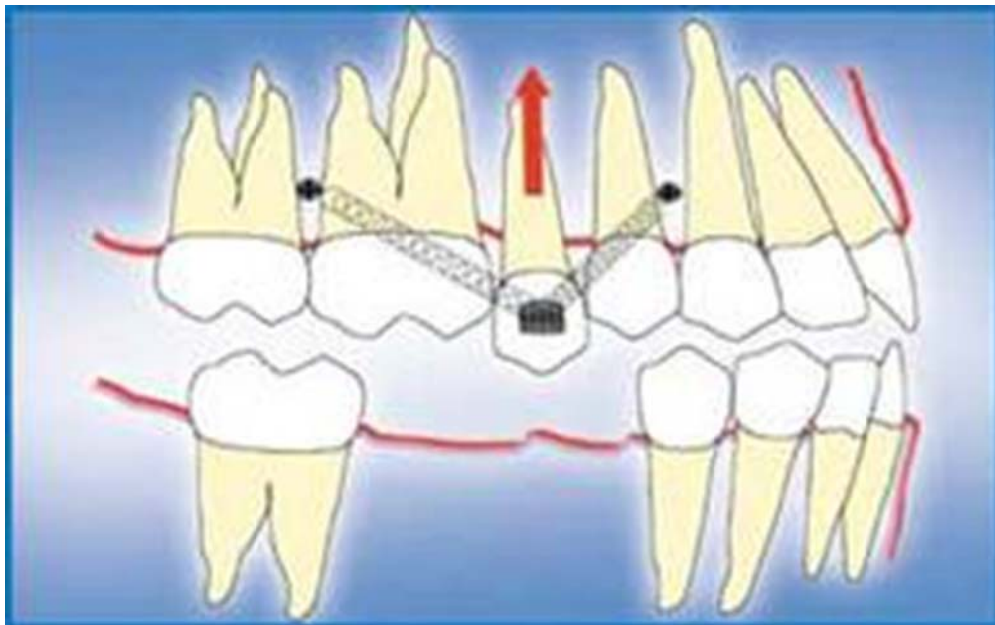
**El movimiento intrusión genera un área de presión.**

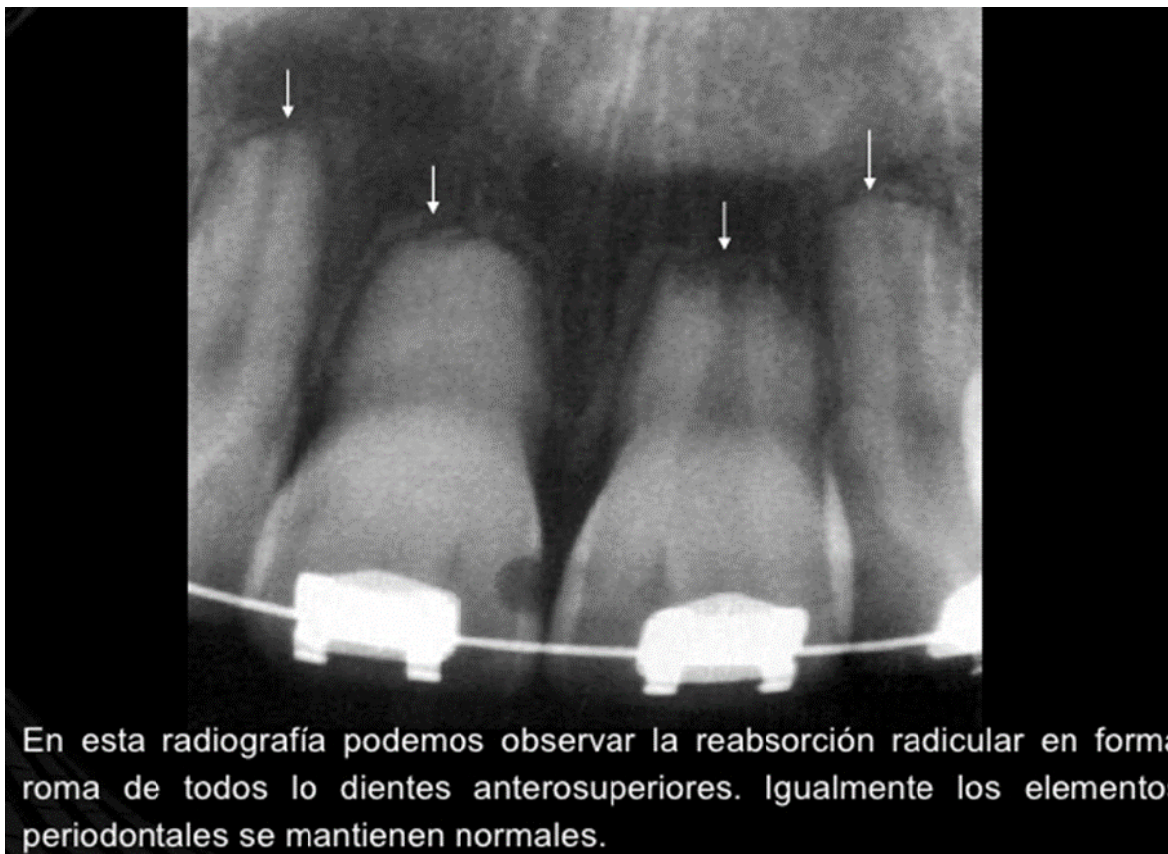


### Movimiento intrusivo o doblez de intrusion

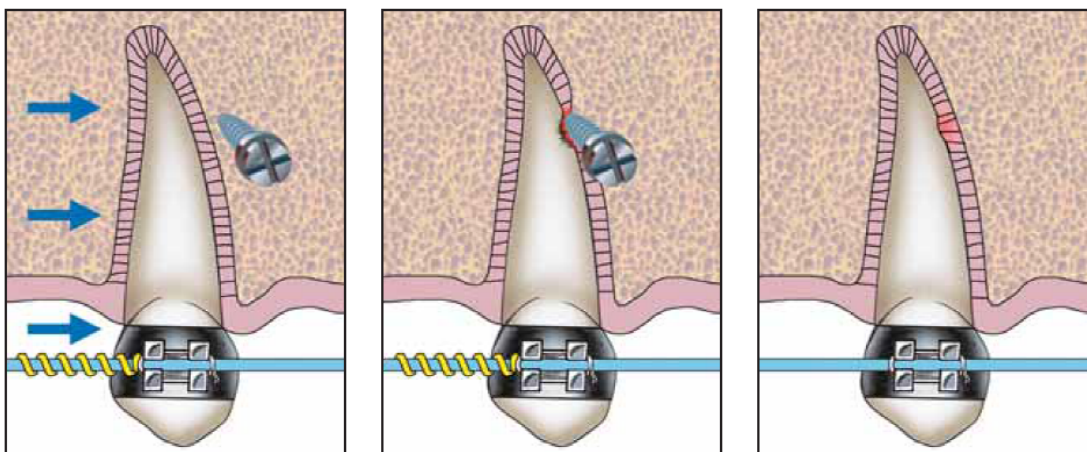


**Movimiento intrusivo o doblez de intrusión.**





Ortoimplantes y Reabsorción por Presión. **Root Damage And Repair After Contact With Miniscrews**; B. Giuliano M; 2007



## REFERENCIAS.

- 1.- J.A. Canut; Ed. Masson Ortodoncia Clínica y Terapéutica 2000.
- 2.- Mayoral Guillermo. Ficción y Realidad en Ortodoncia. Primera Edición. 1997. Editorial Aguiram. 111-113
- 3.-Cavides J. Lorenzana, T. Ordonez, A. Tinjaca, V. Reabsorción radicular externa causada por ortodoncia. [www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/i-arevisión02](http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/i-arevisión02).
4. Chapnick L.: (1989) External root resorption. An experimental radiographic evaluation. Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol. 67:578-82.
5. Hidalgo, Meléndez, V División de Estudios de Post-grado de la Universidad de Michoacana de San Nicolás, investigación titulada: *Comparación de la Reabsorción Radicular en Dientes Vitales y Dientes con Endodoncia a los 12 Meses de Tratamiento Ortodónico Mediante la Medición de la Longitud R.*
6. Lozano. Chourio. María Alexandra.(2009) *Reabsorción Radicular en Ortodoncia: Revisión Literaria. Root Resorption in Orthodontics: Literature Review. 28-60.*
7. Díaz L: (2011) reabsorción y fuerzas, revisión bibliográfica. 2011
8. Llanera C. Artículo en revista ciencias, Gaceta Dental 2011, reabsorción radicular tipos, manejo y causas.
9. Vaquero, P, Perea, B, labajo, E, Santiago, A García, F. Reabsorción radicular durante el tratamiento ortodónico: causas y recomendaciones de actuación. Cient Dent 2011; 8; 1: 61 a 70.
10. Herrera Chávez M. G, artículo Incidencia de reabsorción radicular en pacientes terminados del Departamento de Ortodoncia de la División de Estudios de Postgrado e Investigación de la Facultad de Odontología UNAM, en el periodo 2010-2012. 176, 185.

11. kamonporn Nanekrungsan y cols. Korean Academy of Oral and Maxilofacial Radiologi. *Reabsorción Radicular Apical Externa en incisivos Maxilares en pacientes con Ortodoncia. Factores Asociados y Evaluación Radiográfica. (2012). Revista Científica.*
12. De Freitas, J y cols.12 Dental Press J.Orthod. vol 18 No4.Maringa.July-Aug 2013.Evaluacion a largo plazo de la Reabsorcion Radicular Apical despues del tratamiento de ortodoncia usando radiografías periapicales y radiografías Cone Beam.
13. Zahedani Z y cols Una comparación de apical reabsorción Radicular en incisivos después de Ortodoncia El tratamiento con Norma Edgewise y Alambre recto MBT. Diario de Odontologia.2013; vol.14. 3.
14. Linares y Vicseso, Iglesias ‘Linares A. Yañez Vicseso. Oral Diseases American journal Orthodontic Dentofacial. 2014 Osteopontin gene mediate susceptibility to external root resorption in orthodontic patients.2014.
15. Gómez Isabel *Reabsorción radicular en el tratamiento de ortodoncia*, Diario Medico.29 Marzo de 2014. La Ortodoncia en el siglo XXI.
16. Roscoe MG,et al. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2015. Association Orthodontic force system and root resorption: A systematic review.
17. Díaz Valdez L, <sup>17</sup> *Factores externos e internos relacionados con reabsorción radicular en tratamientos de ortodoncia.In crescendo Ciencia de la salud Vol.2 num 2 2015.*
18. Kreichem y cols. Estudio: *Un registro y Selección de Radiografías periapicales para evaluar Reabsorción Radicular Externa después de tratamiento Ortodóntico. Sci. Ident. Marzo 2016. Vol. 1 pag. 17,24.*
19. Chumi Teran R. 2016. Factores Asociados a la reabsorción Radicular Externa causada por tratamiento de Ortodocia. Universidad de Chile. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria.
20. Varela Margarita. Ortodoncia Interdisciplinaria. Editorial Océano. España. 236-249.
21. Uribe, R; G.A. Ortodoncia Teoría y Clínica. Corporación para investigaciones biológicas. Medellín, Colombia 2004 .p.p 190- 199



22. A-Qawasmi RA Hartsfield Jr Everett ET Flury L Foround TM Macri JB et al Genetc Predisposition to external root resorption. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003;123:242-53
23. Sameshiama GT, Sinclair PM. Predicting and Preventing Root Resorption:Part I Diagnostic Factors. Am J Orthod 2001;119:505-10.
24. Bishara SE, Vonwand L, Jakobsen JR. Changes in Root Length from early To mid-adulthood resorption or apposition? Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999; 115:563-8
25. Brezniak N Wasserstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part 2. The clinical aspect. Angle Orthod 2002;72 180-184.
26. Rosember HN: An evaluation of the incidence and amount of apical root resorption and dilaceration occurring in orthodontically treated teeth, having incompletely formed roots at the beginning of orthodontic treatment . Am J orthod 1972,61:524-5.
27. Kjaer I Morphological Characteristics of dentitions developing excessive root resorption during orthodontic treatment. Eur J Orthod 1995;16:25-34.
28. Levander E, Malmgren O Eliason J. Evaluation of root resorption relation To Orthodontic treatment regimes. A Clinical Experimental study. Eur J Orthod 1994,16 223-8
29. Brin I Bercker A Ziiberman Y Resorbed lateral adjacent to impacted canines have normal crown size. Am j orthod. 1993.104:60-6.
30. Spurrier et Al. A Comparison of apical root resorption during Orthodontic treatment in endodontically and vital teeth. Am J Orthod. 1990;97:130-4.
31. Phillips J.S.: (1955) Apical root resorption under orthodontic therapy. Angle Orthod. 25:1-22.
32. Jeon Pd et al: Analysis of stress in the periodontium of the Maxillary first molar with a three- dimensional finite element model, Am J Orthod Dentofacial Orthop 1115 (3)267-274 1999
33. Cotsopoulos G Nanda R An evaluation of Root resorption incident to orthodontic intrusion, Am J Orthod Dentofacial Orthop 109:543-548 1996.
34. Bishara Samir. Mc Graw Hill. 2003.1 Edicion.

35. Mavragani M, Vergari A Selliseth NJ, Boe OE Wisth P. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with a standard edgewise and straight wire edgewise technique. *Eur J Orthodon* 2000 ;22;665-74.
36. Fenn K Boero R Boyd R the effect of fixed Orthodontic treatment on developing maxillary incisor root apices masters thesis San Francisco 1997. University of the Pacific.
37. Ramamurthy NS et al In vivo and in vitro inhibition of matrix metalloproteinases including MMP-13 by several chemically modified tetracyclines (CMTs) in Davidovitch Z Math J (eds) *Biological mechanisms of tooth eruption resorption and replacement by implant* Boston 1998 Harvard Society for the Advancement of Orthodontics.
38. Bednar Jr Wise RJ A practical clinical approach to the treatment and management of patients experiencing root resorption during and after Orthodontic therapy in Davidovitch Z Math J (eds) : *Biological mechanism of tooth eruption resorption and replacement by implants* Boston 1998. Harvard Society for the Advancement of Orthodontics.
39. Gholsto I. AN Endo- Orthodontics technique for A esthetics stabilization of externally resorbed teeth. *Am j orthod* 1983, 83:423-40.
40. Reitan K.: (1988) *Principios y reacciones bioquímicas en ortodoncia. Principios generales y técnicos.* En Graber TM y Swain, Buenos Aires BF Editorial Médica Panamericana
41. Mc Guinness N.L.P: (1992) *Prevention in orthodontic – A Review.* *Dental update* 19:168-75.
42. *Ley del ejercicio de la odontología.* 2001.