

**“PREVALENCIA DE RESORCIÓN RADICULAR EXTERNA EN
PACIENTES CON ORTODONCIA ATENDIDOS EN LA COHORTE 2012”**

**Estudio realizado en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y
Ortodoncia de la Facultad de Odontología en la Universidad de
Carabobo (FOUC)**

Res. Od. Ana Isabel Arias M.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PARA GRADUADOS
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN ORTOPEDIA
DENTOFACIAL Y ORTODONCIA**

**“PREVALENCIA DE RESORCIÓN RADICULAR EXTERNA EN
PACIENTES CON ORTODONCIA ATENDIDOS EN LA COHORTE 2012”**

**Estudio realizado en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y
Ortodoncia de la Facultad de Odontología en la Universidad de
Carabobo (FOUC)**

Autora: Ana Isabel Arias M.

C.I: V.-15.734.460.

ana_arias2002@yahoo.com

Valencia, Noviembre. 2016.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PARA GRADUADOS
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN ORTOPEDIA
DENTOFACIAL Y ORTODONCIA

**“PREVALENCIA DE RESORCIÓN RADICULAR EXTERNA EN
PACIENTES CON ORTODONCIA ATENDIDOS EN LA COHORTE 2012”**

**Estudio realizado en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y
Ortodoncia de la Facultad de Odontología en la Universidad de
Carabobo (FOUC)**

Tutor de Contenido:

**Od. Esp. Glenda Falótico
C.I: V.- 7.016.981.**

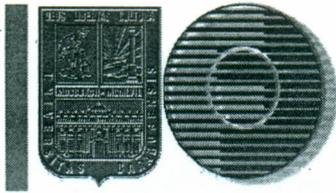
Autora:

**Od. Ana Isabel Arias Mendoza
C.I: V.- 15.734.460.**

Asesor Metodológico:

**MSc .Gustavo Pinto
C.I: V.- 8.836.935.**

Valencia, Noviembre 2016



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:

“PREVALENCIA DE RESORCION RADICULAR EXTERNA EN PACIENTES CON ORTODONCIA ATENDIDOS EN LA COHORTE 2012”

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

ANA I., ARIAS M.
C.I. V.- 15.734.460

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

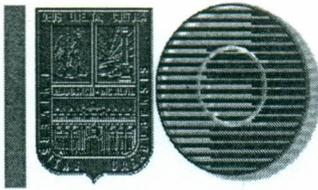
En Valencia, a los once días del mes de Noviembre del año dos mil dieciséis.

Prof. **BELKIS P., DOMMAR P.**
C.I. **7553397**
Fecha: **11/11/16**

Prof. **MARIA C. VILLANUEVA**
C.I.: **7111431**
Fecha: **11-11-16**



Prof. **ALTAMIRA PUENTE.**
C.I.: **9.441.306**
Fecha: **11-11-16**



MENCION HONORIFICA

El Viernes **once del mes de Noviembre del año dos mil dieciséis** a las 9:45am en la Facultad de Odontología, de la Universidad de Carabobo, ubicada en el Campus de Bárbula, se reunió el Jurado integrado por **BELKIS P., DOMMAR P.**, titular de cedula de identidad numero 7553397 (en calidad de Presidente del jurado), **MARIA C., VILLANUEVA**, titular de cedula de identidad numero 7111431 y **ALTAMIRA PUENTE** titular de cedula de identidad numero 9441306 (en calidad de miembros del Jurado) para evaluar el Trabajo Especial de Grado Titulado "**PREVALENCIA DE RESORCION RADICULAR EXTERNA EN PACIENTES CON ORTODONCIA ATENDIDOS EN LA COHORTE 2012**" presentado por el (la) Odontólogo **ANA I., ARIAS M.**, titular de la cédula de identidad No. **15.734.460**, como requisito para optar al grado de **ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA DENTOFACIAL Y ORTODONCIA**.

Realizada como fue el caso la presentación del Trabajo Especial de Grado titulado "**PREVALENCIA DE RESORCION RADICULAR EXTERNA EN PACIENTES CON ORTODONCIA ATENDIDOS EN LA COHORTE 2012**" de acuerdo con el reglamento de Postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, se da fe que el Trabajo presentado reúne los requisitos para ser **APROBADA** con **MENCION HONORIFICA**.

Los integrantes de este Jurado, hacemos constar que dicho Trabajo Especial de Grado, reúne plenamente, a nuestro juicio, las condiciones señaladas en los Artículos 4 y 5 de dichas normas, por cuanto satisface los criterios en ellos señalados, y en consecuencia se determina:

- 1.- La consistencia argumental del trabajo cumple las exigencias del nivel de Especialización en el cual se discute.
- 2.- Se evidencia en toda la estructura del Trabajo, el dominio de los métodos empleados que sirven de soporte al Trabajo Especial de Grado y la consolidan como una investigación de proyección científica relevante.
- 3.- El trabajo, producto de un estudio individual y con una temática original, constituye un aporte al conocimiento inédito y novedoso, lo cual amplía y satisface la Academia en la Magna Universidad de Carabobo.
- 4.- La amplitud bibliográfica y su profundidad son un autentico soporte para el discurso desarrollado y transitado por el investigador.

En Bárbula, firmamos conforme.


Od. **MARRIA C., VILLANUEVA**
C.I. 7111431




Od. **BELKIS P., DOMMAR P.**
C.I. 7553397


Od. **ALTAMIRA PUENTE**
C.I. 9.441.306



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PARA GRADUADOS
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN ORTOPEDIA
DENTOFACIAL Y ORTODONCIA

VEREDICTO

Quienes suscribimos, miembros del jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: **“PREVALENCIA DE RESORCIÓN RADICULAR EXTERNA EN PACIENTES CON ORTODONCIA ATENDIDOS EN LA COHORTE 2012”**. Estudio realizado en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Facultad de Odontología en la Universidad de Carabobo (FOUC), presentado por: Od. Ana Isabel Arias Mendoza. Titular de la Cédula de Identidad N°: V.- 15.734.460, para optar al título de Especialista en Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como: Merito de Grado en el Programa de especialización de Ortopedia dentofacial y ortodoncia.

Nombre y apellido

Cédula de identidad

Firma

En Valencia, a los cuatro días del mes de noviembre del año dos mil dieciséis



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PARA GRADUADOS
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN ORTOPEDIA
DENTOFACIAL Y ORTODONCIA

AUTORIZACIÓN DEL TUTOR

Por medio de la presente yo, Glenda Falótico, Cédula de Identidad V.- 7.016.98, en mi carácter de TUTOR del trabajo de grado de la especialización de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia, titulado: "PREVALENCIA DE RESORCION RADICULAR EXTERNA EN PACIENTES CON ORTODONCIA ATENDIDOS EN LA COHORTE 2012". Estudio realizado en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Facultad de Odontología en la Universidad de Carabobo (FOUC), realizado por la Odontólogo Ana Isabel Arias Mendoza, cedula de identidad: V.- 15.734.460, y cumpliendo con los objetivos planteados en el proyecto y con los requisitos de adscripción a una línea de investigación científica, autorizo a introducirlo ante la comisión coordinadora del programa para que le sea asignado el jurado respectivo a fin de llevar a cabo su respectiva evaluación y aprobación.

En valencia a los 25 días del mes de octubre del año dos mil dieciséis.

Od. Esp. Glenda Falótico.
C.I: V.- 15.734.460.
Tutor

DEDICATORIA

Este es el fruto del amor y apoyo de lo más valioso que tengo en la vida: Mi familia, a mis padres, a mis hermanos, a mis sobrinos, a mis amigos y especialmente a mi esposo, quienes en estos años de estudio de postgrado lograron adaptarse de nuevo a mi estilo de residente universitario.

¡A todos ustedes dedico este logro, amándolos infinitamente!

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios, por escuchar mis oraciones y regalarme un día más de vida a mí y a mi familia, por colocarme gente buena en el camino e iluminar mis días, por darme la oportunidad de convivir con mi familia de Valencia, quienes abrieron las puertas de su casa, y me reafirmaron que el valor de la familia es incalculable dándome ese calor especial de la abuela Santiago, por eso agradecimientos infinitos a mi familia que siempre está ahí, apoyándome, a mi esposo Juan Carlos Sánchez que es mi bastón, por su apoyo y comprensión en estos 4 años de estudio.

A mis compañeras de Post-Grado, porque fue una convivencia extraordinaria, muchos son los frutos de días, noches y madrugadas entre alambres, libros y computadoras.

Al personal docente, obrero y administrativo de la Dirección de Postgrado de la Facultad de Odontología UC, porque sin ustedes esto no sería posible.

A mis tutores Dra. Glenda Falótico que aparte de ser excelente docente es una persona de gran corazón, al MSc. Gustavo Pinto que se ha comprometido con este trabajo desde el primer día, demostrando que es un invaluable profesional y ser humano.

Agradecida infinitamente. Ana Arias



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PARA GRADUADOS
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN ORTOPEDIA
DENTOFACIAL Y ORTODONCIA**

**“PREVALENCIA DE RESORCIÓN RADICULAR EXTERNA EN
PACIENTES CON ORTODONCIA ATENDIDOS EN LA COHORTE 2012”**

Autor: Ana Isabel Arias Mendoza.

Tutor: Od. Esp. Glenda Falótico.

Asesor: MSc. Gustavo Pinto.

Año 2016

La resorción radicular externa (RRE), es un proceso que inicia por un estímulo externo en el ligamento periodontal y avanza desde el cemento hacia la dentina, afectando la superficie externa o lateral de la raíz del diente, sin embargo, la pérdida de tejido radicular apical es impredecible, cuando se extiende a la dentina es irreversible, es generalmente asintomática y desapercibida muchas veces para su diagnóstico, resultando claro un posible compromiso en la capacidad funcional y longevidad en los dientes afectados. Esta fue una investigación no experimental, transaccional, cuyo propósito fue determinar la prevalencia de RRE en los pacientes que fueron atendidos en el área de postgrado de la FOUC por la cohorte 2012. De 317 casos clínicos digitalizados presentados por los residentes del postgrado, se seleccionaron 140 pacientes que cumplieron con el siguiente criterio: pacientes tratados con ortodoncia fija con registro panorámico inicial y de evolución mayor a 18 meses, las imágenes radiográficas debían ser legibles, donde se apreciara las zonas apicales sin distorsión, los criterios de exclusión fueron: pacientes con antecedentes de traumatismo orofacial, pacientes con hendidura alveolo palatina, casos clínicos sin fecha de inicio. Se usó la escala de clasificación de RRE de Levander y Malmgren (1998), Todos los análisis se realizaron con el paquete de aplicación estadística SPSS versión 15; Resultando una prevalencia de RRE del 20% antes del tratamiento y de 80% durante el tratamiento ortodóntico, Hubo mayor frecuencia en los incisivos superiores, siendo el incisivo lateral el más afectado 29,74%, aunque los centrales exhibieron mayor grado de RRE, se observó un aumento exponencial de RRE según el tiempo de tratamiento a partir de los 27 meses, y edad del paciente al inicio del tratamiento, edades entre 17-25 años mostraron 85% de prevalencia de RRE, no hubo diferencia significativa entre sexo, prescripción, antecedentes médicos, extracciones vs no extracciones.

Palabras clave: Prevalencia, resorción radicular externa, ortodoncia.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PARA GRADUADOS
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN ORTOPEDIA
DENTOFACIAL Y ORTODONCIA**

**“PREVALENCE OF EXTERNAL ROOT RESORPTION IN PATIENTS WITH
ORTHODONTIC TREATMENT IN THE COHORT 2012”**

Author: Ana Isabel Arias Mendoza.

Tutor: Od.Esp.Glenda Falotico.

Adviser: MSc Gustavo Pinto

2016

ABSTRACT

The external root resorption (RRE) is a process that starts by an external stimulus in the periodontal ligament and proceeds from the cement into the dentin, affecting the apex or lateral root of the tooth surface, however the loss of apical root tissue is unpredictable and, when it spreads to the dentin it's irreversible, usually asymptomatic and often unnoticed for diagnosis, resulting a possible compromise on functional capacity and longevity in the affected teeth. This was a non-experimental, transactional research, which purpose was to determine the prevalence of RRE in patients who were treated in the area of postgraduate of FOUC by cohort 2012, from 317 clinical cases digitized filed by residents, were selected 140 patients who met the following criteria: patients treated with fixed orthodontic with an initial Panoramic registered and more than 18 months evolution. Radiographic images should be legible, where you could appreciate the apical zones without distortion, the exclusion criteria were: Patients with a history of orofacial trauma, patients with alveolar cleft palate, and clinical cases without a starting date. the classification scale of RRE of Lavender and Malmgren (1998) was used, All statistical analyzes were performed were performed using the statistical package SPSS PC application version 15; resulting prevalence of 20% before and 80% during orthodontic treatment , They were more frequent in the upper incisors, lateral incisors being the most affected 29.74%, although the central exhibited greater RRE, an exponential increase was observed depending on treatment length from 27 months, and patient age at baseline. Ages between 17 to 25 showed 85% of prevalence of RRE. There was no significant difference between sex, prescription, medical history, extractions vs. no extractions.

Keywords: Prevalence, resorption apical external, orthodontics.

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria	6
Agradecimiento	7
Resumen	9
Abstract	10
Índice General	11
Índice de Cuadros	12
Índice de Figuras	14
Índice de Gráficos	13
Índice de Tablas	16
INTRODUCCIÓN	19
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA	
Planteamiento del Problema	24
Objetivos de la Investigación	26
Justificación de la Investigación	28
Delimitación de la Investigación	29
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	
Antecedentes	31
Bases Teóricas	39
Bases Legales, Bioéticas, Biomédicas y/o Filosóficas	67
Definición Operativa de Términos	72
Cuadro de Operacionalización de Variables	74
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	
Paradigma y Enfoque	75
Diseño y Tipo de la Investigación Y	75
Nivel y Alcance de la Investigación	76
Población y Muestra, Criterios de Inclusión y Exclusión	77
Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos	78
Instrumentos de Recolección de Datos	80
Técnica de Análisis e Interpretación de los Resultados	80
Procedimiento	81
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	
Presentación, Análisis y Discusión de los Resultados	83
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones	107
Recomendaciones	108
REFERENCIAS	110
ANEXOS	117

ÍNDICE DE CUADROS

CUADROS	DESCRIPCIÓN	Pág.
1	Respuesta fisiológica a la aplicación de una presión mantenida sobre un diente,	44
2	Fuerzas óptimas para la movilización ortodóntica de los dientes.	45
3	Escala de clasificación de resorción radicular Massler y Malone	63
4	Escala de clasificación de resorción radicular según el Método de Phillips	63
5	Escala de clasificación de resorción radicular según el Método de Newman	64

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	DESCRIPCIÓN	Pág.
1	Esquema de movimiento dental de inclinación.	46
2	Esquema de movimiento de traslación	47
3	Esquema de movimiento de intrusión	48
4	Esquema de resorción apical	48
5	Resorción radicular generalizada	58
6	Resorción Radicular Localizada	59
7	Radiografías diagnósticas para resorción radicular	60
8	Imágenes radiográficas manipuladas digitalmente.	61
9	Esquema de clasificación de resorción radicular de Levander y Malmgrem	65
10	Esquema de medición dental pre y post tratamiento de Mc. Fadden y Cols.	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	DESCRIPCIÓN	Pág.
1	Prevalencia de RRE antes del tratamiento de ortodoncia en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la FOUC en el período 2012 – 2016.	83
2	Prevalencia de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.	84
3	Grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de incisivos de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016	86
4	Grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de caninos de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.	88
5	Grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de premolares de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.	90
6	Grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de dientes de la arcada superior de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.	92
7	Grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el	94

grupo de dientes de la arcada inferior de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.

- 8 Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según el sexo de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016. 96
- 9 Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según la edad en años de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016. 98
- 10 Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según los antecedentes médicos – odontológicos de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016. 100
- 11 Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según la prescripción de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016. 101
- 12 Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según la realización de extracciones en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en 103

el período 2012 – 2016.

- 13 Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según el tiempo de tratamiento en meses en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016. 105

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráficos	DESCRIPCIÓN	Pág.
1	Prevalencia de RRE antes del tratamiento de ortodoncia en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.	83
2	Prevalencia de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.	85
3	Grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de incisivos de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016	87
4	Grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de caninos de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.	89
5	Grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de premolares de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.	91
6	Grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de dientes de la arcada superior de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.	93
7	Grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el	95

grupo de dientes de la arcada inferior de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.

- 8 Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según el sexo de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016. 97
- 9 Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según la edad en años de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016. 98
- 10 Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según los antecedentes médicos – odontológicos de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016. 100
- 11 Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según la prescripción de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016 102
- 12 Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según la realización de extracciones en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016. 103

- 13 Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de 105
ortodoncia según el tiempo de tratamiento en meses en
los pacientes atendidos en el área de Postgrado de
Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de
Carabobo en el período 2012 – 2016.

INTRODUCCIÓN

Las primeras descripciones de movimientos dentales con aparatos fijos de ortodoncia fueron hechas por Pierre Fauchard en el siglo XVII, sin embargo el reporte de resorciones radiculares no se hacen hasta el año 1856 cuando Bates, habla por primera vez de la reabsorción radicular en dientes permanentes, luego Ottolengui en 1914, es quien reporta la relación directa de ésta con el tratamiento de ortodoncia; en 1927 la reabsorción radicular fue un tema de gran preocupación para el campo de la ortodoncia¹, Ketcham, demuestra radiográficamente, las diferencias entre la forma de la raíz antes y después del tratamiento de ortodoncia, de allí es seguido por una amplia gama de investigaciones clínicas, histológicas y fisiológicas sobre la resorción radicular y el tratamiento de ortodoncia².

Desde entonces se han descrito algunos factores asociados con procesos de resorción radicular como:

- Los movimientos dentales fisiológicos.
- La presión de los dientes adyacentes retenidos.
- La inflamación periodontal o periapical.
- La implantación o reimplantación de dientes.
- El trauma oclusal continuo.
- Los tumores y quistes.

- Los disturbios endocrinos, metabólicos y sistémicos como el hipoparatiroidismo, la calcinosis, la enfermedad de Gaucher, el síndrome de Turner y la enfermedad de Paget. Se ha sugerido que el desequilibrio hormonal no es la causa pero influye en el fenómeno.
- Las terapias con radiaciones en pacientes con cáncer.
- Tratamientos de ortodoncia.
- El blanqueamiento de dientes no vitales.
- Factores genéticos.
- Factores idiopáticos o desconocidos³.

El proceso de resorción radicular comprende gran cantidad de efectos biológicos interrelacionados y coordinados, que involucra tejidos como el cemento, la dentina y células como los odontoclastos, se han encontrado proteínas de la matriz extracelular como la osteopontina (OPN) y la sialoproteína ósea (BSP) en las zonas de resorción, las cuales parecen actuar como señales químicas para la adhesión selectiva de odontoclastos a la superficie radicular. Durante la remoción de la zona hialina la capa de cementoblastos y el tejido cementoide, o cemento en proceso de mineralización cubre la raíz, adicionalmente se ha reportado una zona no calcificada llamada precemento o capa de tejido cementoide, estas capas contienen componentes con propiedades anticolasenasa que hacen que las raíces sean más resistentes a la resorción que el hueso alveolar, esta capa

podría dañarse a la compresión del ligamento periodontal (LP) quedando expuesto el tejido radicular mineralizado, lo cual haría fácil la resorción por odontoclastos. En este sentido, es posible que la presión ortodóntica afecte directamente las capas de la superficie radicular, pero aun así la superficie radicular en las zonas hialinas se mantiene la resorción por algunos días aun cuando el proceso de reparación en la periferia se está dando. El proceso de resorción continúa hasta que desaparece completamente la zona hialina o los niveles de fuerza (F) disminuyan por disminución de la presión. En experimentos con ratones, la extensión de la reabsorción radicular se puede incrementar solo cuando la reactivación de la fuerza se hace en el pico de mayor número de osteoclastos involucrados en la zona¹.

La resorción radicular externa (RRE) o Resorción radicular inflamatoria ortodónticamente inducida (RRIOI), este último llamado así por Brezniak, es un proceso inflamatorio estéril extremadamente complejo que incluye fuerza, raíces, hueso, matrices y mensajeros biológicos. Por esta razón no es sorprendente encontrar que términos como susceptibilidad individual, genética y factores sistémicos sean discutidos cuando hay daños evidentes en las raíces, después de un tratamiento ortodóntico exitoso⁴.

En resumen, la RRIOI es una forma patológica de resorción radicular relacionada con la eliminación de áreas de hialinización del ligamento periodontal después de la aplicación de fuerzas ortodónticas, puede presentarse durante o al final del tratamiento, se ha reportado que la resorción radicular comienza aproximadamente de 2 a 5 semanas de

tratamiento, pero se tarda de 3 a 4 meses antes de que pueda ser detectada radiológicamente⁵. Es un proceso biológico complejo de los cuales muchos aspectos siguen sin estar claros, pero se produce cuando las fuerzas creadas en el ápice de la raíz exceden la resistencia y la capacidad de reparación de los tejidos periapicales.^{3,5,6} El progreso y la gravedad de la resorción radicular se ven afectados por diversos factores de riesgo^{5,6,7} y es considerado un resultado indeseable pero inevitable consecuencia iatrogénica de un tratamiento de ortodoncia⁵, siendo reportado los incisivos laterales superiores, incisivos centrales superiores, incisivos inferiores, raíz distal de los primeros molares inferiores, segundos premolares inferiores y segundos premolares superiores los dientes afectados con mayor frecuencia.³

Por consiguiente antes de empezar un tratamiento activo de ortodoncia con aparatos fijos, el paciente y /o sus representantes deben ser informados en forma verbal y escrita acerca de los riesgos de sufrir RRIOI como consecuencia, Ramanathan y Hofman advierten que este tipo de resorción es el problema médico legal más serio que se presenta en ortodoncia².

Un ortodoncista con buena formación en las áreas básicas, debe ser capaz de diagnosticar los distintos factores de riesgo para las RRE prediciendo una posible susceptibilidad individual para la RRIOI en cada paciente ya sea por factores extrínsecos o inherentes al tratamiento, y de esta manera disminuir la frecuencia de las misma que han sido reportada ampliamente en la

literatura, así como conocer maniobras para la disminución y prevención de tan indeseable manifestación.

A continuación se presenta la investigación de prevalencia de resorciones radicales externas en pacientes con ortodoncia del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia en el periodo 2012-2016.

CAPÍTULO I.

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

La resorción radicular apical (RRA) es un problema multifactorial y muchas veces idiopático común asociado con el tratamiento de ortodoncia, observada una vez finalizada² o durante el movimiento activo del diente^{3,5}, pudiendo mostrar cantidades microscópicas de resorción radicular que son clínicamente insignificantes y radiográficamente detectables³, la resorción radicular (RR) se define como la pérdida de cemento y dentina en la superficie lateral o apical de la raíz del diente, lo que provoca el acortamiento de la longitud radicular, la misma puede ser fisiológica o patológica¹. La resorción radicular externa (RRE): es un proceso que se inicia por un estímulo externo en el ligamento periodontal y avanza desde el cemento hacia la dentina, afectando la superficie externa o lateral de un diente o grupos de dientes¹, sin embargo, la pérdida de tejido radicular apical es impredecible y, cuando se extiende a la dentina es irreversible², generalmente asintomática y desapercibida muchas veces para su diagnóstico⁸, resultando en un posible compromiso en la capacidad funcional y longevidad en los dientes afectados dependiendo de la magnitud, ya que cada 3 mm de pérdida de longitud radicular equivalen a 1 mm de pérdida de cresta ósea, no obstante si el grado de resorción se expresa de forma extrema, superando los 2/3 de la longitud radicular inicial esto incide

directamente en la supervivencia y estabilidad funcional de los dientes afectados, debido a que la mayor parte de la inserción periodontal se da en el tercio coronal de la raíz más que en su tercio apical, siendo la implicación clínica más importante: la movilidad del diente y la consiguiente susceptibilidad ante traumatismos oclusales⁶, por lo tanto si la RRE no es diagnosticada y tratada a tiempo ocasionaría la pérdida del órgano dental, acarreando problemas emocionales y económicos al paciente.

Por ser una manifestación reportada de larga data son muchos los estudios realizados que buscan explicar y valorar los diversos factores etiopatogénicos de la RRE, por ejemplo las investigaciones en el campo histológico reportan una ocurrencia mayor al 90% de RR en los dientes tratados ortodónticamente. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la pérdida de la estructura de la raíz es mínima y clínicamente insignificante, en el área clínica Lupi y col. en 1996 informaron la incidencia de RRE y ortodoncia 15% antes del tratamiento y de un 73% después del tratamiento^{5,9}, lo cual sugiere que si existe un aumento en el riesgo de RRE con factores asociados al tratamiento ortodóntico, sin embargo, conviene subrayar que estudio de frecuencia y relación directa entre factores de predisposición a RRE y ortodoncia son menos numerosos en el continente Americano, específicamente en Venezuela solo ha sido reportado un estudio, dejando interrogantes relacionadas al paciente y tratamiento ortodóntico, esto es atribuible a que el estudio fue realizado desde la perspectiva de un

endodoncista, quien muy bien reconoció que era necesario recabar más datos al respecto.

Actualmente, este tipo de complicaciones ha visto aumentado su interés por parte de pacientes y ortodoncistas por sus implicaciones médico legales^{2, 5}

Motivado al entendimiento del inciso anterior, esta investigación fue originada debido a la presencia de resorciones radiculares externas observadas en diversos pacientes tratados ortodónticamente en el área clínica del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Facultad de Odontología en la Universidad de Carabobo, es por ello que se planteó la necesidad de buscar alternativas a la solución de este problema, partiendo del conocimiento de la prevalencia e identificación de los factores de riesgo para los pacientes con tratamiento ortodóntico en nuestro país, por lo que se plantearon las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuál es la frecuencia de RRE en los pacientes que reciben tratamiento ortodóntico en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo?
2. ¿Cuál es el factor de riesgo de RRE es el de mayor incidencia en los casos encontrados, evaluando factores intrínsecos y extrínsecos?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Determinar la prevalencia de RRE presente en los pacientes tratados con ortodoncia en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el periodo 2012- 2016.

Objetivos Específicos

1. Establecer la prevalencia de RRE antes del tratamiento de ortodoncia en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el periodo 2012 - 2016.
2. Establecer la prevalencia de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el periodo 2012 - 2016.
3. Identificar los grupos dentales (excepto molares) con mayor grado de RRE en el Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo (2012-2016).
4. Identificar los factores de riesgo intrínsecos de RRE presentes en los pacientes tratados con ortodoncia en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el periodo 2012- 2016.

5. Identificar los factores de riesgo extrínsecos de RRE presentes en los pacientes tratados con ortodoncia en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el periodo 2012- 2016.

Justificación.

Los dientes permanentes tienen el potencial clínicamente significativo para experimentar resorción radicular externa cuando se ven afectados por diversos estímulos,^{1,3}; sabiendo esto el ortodoncista tiene un compromiso ineludible con sus pacientes al considerarse estas RRE como un evento adverso reportado por varios autores, con una alta frecuencia en el tratamiento con aparatología ortodóntica, Es por ello que el propósito de la investigación fue: “Determinar la prevalencia de RRE en los pacientes tratados con ortodoncia en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo atendidos por la cohorte 2012, pese a ser un problema con el cual el ortodoncista se enfrenta, no existen estudios sobre este tema en la facultad, ni a nivel nacional.

La importancia de la presente investigación residió en la pertinencia clínica y científica, ya que a través del conociendo de la estadística real de los casos con RRE, y los factores de riesgo asociados a este fenómeno, desde el estudio de dichos factores, bajo la consideración de factores controlables antes y durante el tratamiento (intrínsecos) y los no controlables como la

posible predisposición (extrínsecos), se abrió un abanico de herramientas para disminuir o prevenir el grado de RRE, lo cual lo convirtió en un estudio que podemos denotar como odontología basada en evidencia como lo demanda el paradigma investigativo actual.

Además este estudio posee utilidad metodológica, el cual servirá como guía o modelo para otras investigaciones orientadas al fenómeno de resorción radicular externa, ya que la información científica y datos epidemiológicos aportados fueron el resultado de un proceso de búsqueda, recolección, procesamiento, análisis y síntesis de la información basado en el método científico de forma sistemática y coherente a fin de dar respuesta a las interrogantes presentadas ante el problema, ayudando a la comprensión y prevención del desarrollo de este proceso de resorción radicular externa inducida por movimientos ortodóntico.

Finalmente tiene un aporte social, partiendo desde la realidad actual, donde el tratamiento de las maloclusiones a través de la colocación de brackets no escapa al flagelo del intrusismo, no solo por parte del odontólogo general sino que la misma es realizada por manos ajenas al área de la salud bucal, llegando a ser practicada por buhoneros en el país y a lo largo de Latinoamérica , convirtiéndose en un problema de salud pública que podría acarrear nefastas consecuencias, es por ello que su contenido se considera relevante tanto para el gremio odontológico y sus sociedades científicas, así como para la comunidad en general.

Delimitación del Problema

Esta investigación determinó la prevalencia e identificación de factores de riesgo en la resorción radicular externa durante el tratamiento ortodóntico asociados en los pacientes tratados en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de FOUC en la cohorte 2012, siendo sometidos al estudio aquellos pacientes que fueron tratados ortodónticamente y contaron con registro de radiografías panorámicas de control. Dentro de las líneas de investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, esta investigación constituyó un estudio fundamental para el área de Bioética y Salud Pública área de investigación prioritaria, ubicándose en las líneas de investigación: Rehabilitación del Sistema Estomatognático, Biotecnología y Epidemiología, bajo la temática rehabilitación anátomo funcional (técnicas de restauración y rehabilitación en ortodoncia), imagenología (diagnóstico por imagen) y epidemiología: estudios poblacionales (estudio epidemiológico) respectivamente.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

Antecedentes

Se puede definir como antecedentes los estudios científicos que preceden en el tiempo siendo la referencia y el apoyo conceptual y en el marco teórico se utiliza con el fin de darle al lector toda la información necesaria sobre estudios e investigaciones previas, tanto nacional como internacionalmente sobre el planteamiento del problema¹⁰

Kaley y Phillips, EEUU 1991. “Factores relacionados con la resorción radicular en técnica estándar.” estos autores estudiaron los factores de riesgo de resorción radicular para los incisivos y los segundos premolares superiores e inferiores sometidos a ortodoncia, ya que estos son los dientes reportados con mayor susceptibilidad para la RRE en la literatura, analizaron 200 pacientes de la práctica privada según el método de Sharpe en sus radiografías panorámicas, también usaron cefálicas laterales iniciales y finales donde determinaron la cantidad y dirección del movimiento realizado en los incisivos superiores e inferiores, el riesgo de resorción grave es mayor para los incisivos superiores 3% mostró resorción severa con pérdida < 1/4 parte de la longitud radicular. Ellos observaron que el riesgo de resorción grave de los incisivos superiores se multiplicaba por 8 en casos de cirugía maxilar y torque radicular y por 20 si se forzaban sus raíces contra la tabla cortical lingual o palatina durante el tratamiento, esto último puede ocurrir

durante el camuflaje de problemas esqueléticos, o corrección de overjet negativos en pacientes clase I, hubo significativamente más pacientes clase III entre los casos de resorción graves. El contacto con las tablas corticales también permite explicar otros patrones de resorción de las raíces de los molares inferiores cuando se requieren torque radicular vestibular para intentar aumentar el anclaje para los elásticos clase II, este artículo fue considerado para nuestra investigación por ser un artículo original de referencia, además su análisis de resorción radicular en los grupos incisivos sirve de referencia para la discusión de nuestros resultados.¹¹

Pérez, Caracas 1999. Siendo el único estudio publicado de nuestro país, este autor estudio la **Resorción apical externa por tratamiento ortodóncico: comparación de dos técnicas**, valorando 28 casos tratados con Brackets usados en la UCV slot 0,022" (14) y Brackets Rickets slot 0,018"(14), tomados al azar de registros de la FOUCV y clínicas respectivamente, el único criterio fue que los registro tuvieran radiografías periapicales de incisivos superiores e inferiores, antes y después del tratamiento, se analizaron las radiografías a doble ciego. Los resultados revelan resorción en 64,6% en la técnica Rickets y 69,6% para la técnica UCV, al comparar cada categoría de dientes, se encontró que los laterales superiores mostraron mayor número de casos con resorción en la escala moderada y severa, aunque, la diferencia con los otros no fue muy grande, estos posiblemente por ser más cortos que los centrales reciben más fuerza.

El tratamiento ortodóntico independientemente de la técnica, puede producir resorciones apicales. Con la técnica de Rickets aparentemente se encontró un número menor de casos con resorción. El hecho de desconocer: edad, sexo, técnica radiográfica, tiempo de tratamiento, tipo de maloclusión e historia de trauma y estado general del paciente podría haber incidido de forma directa alterando los resultados¹².

Rodríguez, Crimeni, López, en Colombia 2009, estudiaron la **Reabsorción radicular apical durante el tratamiento ortodóntico con técnicas ROTH y MBT en incisivos superiores e inferiores**, ellos valoraron la resorción radicular en incisivos superiores e inferiores, ocurrida durante 10 meses de tratamiento ortodóntico utilizando técnicas: MBT y ROTH, en pacientes del Colegio Odontológico de Santiago de Cali. Tomaron Rx periapicales digitales a 60 pacientes iniciales y 10 meses después de iniciar el tratamiento, esto para observar el grado de resorción que había sufrido cada diente. El observador fue un especialista en endodoncia, quien evaluó y cuantificó el grado de resorción radicular apoyado por la escala de Levander y Malmgrem. Resultando a los 10 meses un incremento del 35% de resorción leve, mientras que la ausencia de resorción disminuyó en 26%. La resorción predomina en mujeres. Del total de pacientes iniciados el 64% fueron tratados con técnica Roth y el resto con técnica MBT. Se observó mayor grado de resorción en los pacientes tratados con técnica Roth con un incremento del 13%. Los dientes con mayor grado de resorción fueron los

incisivos superiores con un 26%. En los tratamientos realizados con extracción, se observó mayor resorción radicular en los dientes centrales superiores (53%). Concluyendo que a pesar del corto tiempo de tratamiento, se observó la incidencia de resorción del ápice radicular¹³.

Martínez, Robles, Rivero, Pailas y Pulido, en Colombia 2012 realizaron un estudio de cohorte con seguimiento durante un año sobre **Reabsorción radicular inflamatoria en sujetos con tratamientos ortodóntico** en el cual lograron determinar la ocurrencia de resorción radicular inflamatoria en pacientes del área de postgrado de ortodoncia de la Universidad de Cartagena, ellos evaluaron incisivos superiores e inferiores de 22 pacientes (176 dientes) con 4 diferentes técnicas en donde estaba indicado movimientos ortodóntico de retracción e intrusión, la medición se realizó a través de radiografías periapicales tomando como punto de referencia para su valoración la escala de Levander y Malmgren, los resultados obtenidos mostraron una incidencia de 68,2% de resorción radicular de grado 1 y 2 entre los primeros 6 a 12 meses de tratamiento, siendo los laterales superiores los más afectados, en cuanto a las técnicas empleadas se presentó una mayor frecuencia de resorción radicular en la técnica de arco de canto 22,5% en comparación con las técnicas preajustadas 8,1%, no se observó asociación significativa entre la resorción y el sexo, en cuanto a la edad se observó una tendencia de resorción radicular a medida que se avanza en edad, Este estudio es realizado en un servicio de postgrado de

ortodoncia donde se buscó determinar la incidencia de RRE en un grupo dental como son los incisivos además de buscar la asociación entre resorción y factores intrínsecos y extrínsecos, siendo esto objetivos a analizar en esta investigación¹⁴.

Kamonporn y Cols. Tailandia 2012. Investigaron sobre **Reabsorción radicular apical externa en incisivos superiores en pacientes con ortodoncia. Factores asociados y evaluación radiográfica.** El objetivo fue evaluar la incidencia y grado de reabsorción radicular apical externa de los incisivos superiores en 181 pacientes a través de radiografías apicales usando un método cualitativo para evaluar los cambios de longitud radicular pre y post tratamiento, resultando una incidencia de resorción radicular entre el 6 y 7% para los incisivos centrales y del 6 al 10% para los incisivos laterales en los casos evaluados, los pacientes con condición alérgica juegan un factor significativo, la edad en el inicio del tratamiento y la historia de traumatismo facial también fueron factores asociados significativamente con la resorción radicular, no hubo diferencia estadísticamente significativa sobre resorción radicular entre los factores de género, tipo de maloclusión y prescripción, concluyendo que el tratamiento ortodóntico debe ser cuidadoso en casos donde se evidencien raíces cónicas, dilaceradas, pacientes con necesidad de tratamientos largos y de extracciones¹⁵.

Herrera, Montesinos y Meléndez, en México 2015 realizaron estudio retrospectivo sobre **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**, en el cual determinaron el grado de RR de dientes superiores e inferiores, con una muestra de 55 historias seleccionadas, donde se recolectó información sociodemográfica (nombre, edad y sexo); así como información relacionada con el tratamiento (extracciones vs no extracciones, duración del tratamiento y técnica empleada). Luego de la observación y medición de los dientes en la panorámica inicial y final compararon el promedio de resorción radicular de cada diente en forma individual, observaron que todos los dientes presentaron resorción radicular en algún grado siendo los incisivos centrales inferiores los más afectados, seguidos por los incisivos laterales superiores, no se encontró asociación entre las variables resorción radicular y extracción dentaria; sexo y resorción radicular ($p > 0.05$). Concluyendo que no existe mayor grado de resorción radicular en el tratamiento de Ortodoncia con extracciones, respecto al tratamiento sin extracciones, Ni predisposición de género a la resorción radicular. Existe mayor riesgo a desarrollar resorción radicular en mecánicas ortodóntica de deslizamiento. Este estudio es de relevancia para la presente investigación ya que presenta simetrías en cuanto que son estudios realizados en servicios de postgrado de ortodoncia donde se busca determinar la incidencia de RRE según el diente y mecanoterapia¹⁶.

Roscoe, Meira, Cattaneo, realizan una revisión sistemática **Brasil 2015**; titulada **Asociación de sistema de fuerzas de ortodoncia y la reabsorción radicular**, se evaluó la literatura para determinar nivel científico de los artículos publicados en la web sobre este tema se buscaron en las bases de datos PubMed, Cochrane y Embase, sin restricciones en el año, el estado de publicación o idioma, Los criterios de selección incluyeron: estudios en humanos realizados con aparatología ortodóntica fija, con al menos 10 pacientes y sistema de fuerza bien descrito. Resultando: un total de 259 artículos encontrados. Después del proceso de revisión, solo 21 artículos de texto completo cumplieron los criterios de inclusión. Los tamaños de muestra variaron de 10 a 73 pacientes. La mayoría de los artículos eran clasificados como país con alto nivel de evidencia y bajo riesgo de sesgo. Conclusiones: A pesar que un meta-análisis no fue realizado, a partir de la literatura disponible, parece que existen correlaciones positivas entre el aumento de los niveles de fuerza y el aumento de la resorción radicular, así como entre el aumento del tiempo de tratamiento y el aumento de la resorción radicular. Por otra parte, una pausa en el movimiento dental parece ser beneficioso en la reducción del acortamiento de la raíz, ya que permite reparar el cemento resorbido. La ausencia de un grupo de control, los criterios de selección de los pacientes, y adecuados exámenes antes y después del tratamiento son los defectos más comunes de metodología¹⁷.

Iglesias y Cols. en una publicación online de Angle orthodontics de **Agosto 2016** publica **Resorción apical externa inducida ortodónticamente (OIEARR) en pacientes con aparatología fija vs alineadores removibles**, con el propósito de determinar si el tratamiento ortodóntico con aparatos fijos o removibles se asocia con una frecuencia diferente de OIEARR, cuando existen factores genéticos (para el gen de la interleuquina 1B (IL1B) (Rs1143634), receptor de la interleucina 1 gen antagonista (IL-1RN) (rs419598), y el gen de osteopontina (SPP1) (rs9138 / rs11730582).), radiográficos (presencia de OIEARR >0,2 mm), de 932 participantes que terminaron su tratamiento de ortodoncia fueron seleccionados genéticamente 372 pacientes Los sujetos fueron divididos de acuerdo con la asociación entre OIEARR, tipo de aparato, y factores radiográficos, genéticos y clínicos; se estudiaron las medidas corono-radicular antes y después de tratamiento a través de panorámicas digitales estandarizadas, y la extensión del desplazamiento apical del incisivos en el plano sagital se midió a través de cefálicas laterales, esta última medida fue asociado con un mayor riesgo proporcional a la cantidad de movimiento. La fiabilidad de los métodos fue adecuado para ajustar las asociaciones entre los factores clínicos radiográficos y genéticos, no hubo diferencia estadísticamente significativa con respecto a las OIEARR o tipo de aparatología utilizada, alineadores removibles o aparatos fijos (p: 0,078). Sólo los sujetos homocigotos para el alelo T de IL-1RN (Rs419598) (gen receptor de interleuquina) eran más propensos a OIEARR durante el tratamiento ortodóntico. Conclusiones: Una

predisposición OIEARR similar se identificó utilizando cualquiera de los aparatos Invisalign o fijo¹⁷. Este artículo es novedoso, ya que por un lado aplica los criterios de selección adaptado a los nuevos tiempos así como a la hipótesis de susceptibilidad individual debido a carga genética para las RRE¹⁸.

Bases Teóricas.

Las teorías que sustenta esta investigación son la epidemiología y fisiología del movimiento dental, en cuanto al área epidemiológica o a lo que se refieren los estudios de población es importante antes de avanzar en nuestra investigación dejar claro dos conceptos fundamentales como lo son prevalencia e incidencia.

Según la OMS la epidemiología es el estudio de la distribución y los determinantes de estados o eventos (en particular de enfermedades) relacionados con la salud y la aplicación de esos estudios al control de enfermedades y otros problemas de salud. Siendo los estudios descriptivos los que permiten utilizar para analizar la distribución y/o frecuencia¹⁹, considerando los siguientes conceptos:

Prevalencia: se refiere al número de individuos que en relación con la población total, padecen una enfermedad determinada en un momento específico, es decir, es una proporción que indica la frecuencia de un evento. En general, se define como la proporción de la población que padece la enfermedad en estudio en un momento dado, y se denomina únicamente

como prevalencia (p), debido a que un individuo sólo puede encontrarse sano o enfermo con respecto a cualquier enfermedad, la prevalencia representa la probabilidad de que un individuo sea un caso de dicha enfermedad en un momento específico²⁰.

$$p: \frac{\text{numero total de casos existentes al momento } t}{\text{total de la poblacion en el momeno } t}$$

El presente estudio se basa en este concepto ya que determina el número de casos de resorción radicular externa en una población durante un tiempo determinado, mostrándonos la susceptibilidad que existe antes y después para presentar este fenómeno en la población que recibe tratamiento con aparatología fija para la corrección de una maloclusión, a su vez siendo un estudio analíticos permiten analizar los factores determinantes para tal lesión¹⁹.

Incidencia: expresa el volumen de casos nuevos que aparecen en un periodo determinado, así como la velocidad con la que lo hacen; es decir, expresa la probabilidad y la velocidad con la que los individuos de una población determinada desarrollarán una enfermedad durante cierto periodo, se toma en cuenta en los que el propósito es la investigación causal o la evaluación de medidas preventivas, el interés está dirigido a la medición del flujo que se establece entre la salud y la enfermedad, es decir, a la aparición

de casos nuevos, la cual indica la frecuencia con que ocurren nuevos eventos²⁰.

$$i: \frac{n^{\circ} \text{ de eventos}}{N^{\circ} \text{ de individuos susceptibles al comienzo}}$$

Movimiento Dental Ortodónico

Respuesta del ligamento periodontal y el hueso a las fuerzas ortodónticas.

La respuesta a una fuerza mantenida sobre los dientes dependerá de la magnitud de la misma; las fuerzas intensas dan lugar a la rápida aparición de dolor, a necrosis de los elementos celulares del Ligamento periodontal (LP) y al fenómeno de la “reabsorción basal” del hueso alveolar cercano al diente afectado. Las fuerzas de menor intensidad son compatibles con la supervivencia de las células del LP y con una remodelación del alveolo dental mediante una “reabsorción frontal” relativamente indolora. En la práctica ortodóntica, lo que se pretende es conseguir el mayor movimiento dental posible mediante reabsorción frontal, aceptando que es probable que se produzcan algunas zonas de necrosis del LP y de reabsorción basal, a pesar de nuestros esfuerzos para evitarlo⁶.

Los mecanismos de control biológico que traducen el estímulo de la aplicación de una fuerza mantenida en una respuesta de movimiento ortodóntico de los dientes en las teorías principales sobre el movimiento dental se citan dos posibles elementos de control: la electricidad biológica y la presión tensión del LP que afecta el flujo sanguíneo⁶.

La teoría bioeléctrica, atribuye (al menos en parte) el movimiento dental a cambios en el metabolismo óseo controlado por las señales eléctricas que se generaran cuando el hueso alveolar se flexiona y deforma; se pensaba que las señales eléctricas que podrían iniciar el movimiento dental en un primer momento eran de tipo piezoeléctrico. La piezoelectricidad es un fenómeno observado en muchas sustancias cristalinas por el que la deformación de dicha estructura produce un flujo de corriente eléctrica al desplazar los electrones de una parte de la retícula cristalina a otra. No sólo es piezoeléctrica la estructura cristalina del mineral óseo, también lo es el colágeno y los potenciales generados por la tensión en las muestras de hueso disecado⁶.

Las señales piezoeléctricas tienen dos características poco habituales: 1) Decadencia muy rápida (al aplicar la fuerza, se crea una señal piezoeléctrica como respuesta, que baja rápidamente a cero, aunque se mantenga la fuerza, y 2) Producción de señal equivalente, de dirección opuesta, cuando la fuerza deja de actuar⁶.

Ambas características se explican por la migración de los electrones en el seno de la retícula cristalina al distorsionarse con la presión. Cuando se deforma la estructura cristalina, los electrones migran de un punto a otro y se observa un cambio eléctrico, los iones del líquido intracrevicular interactúan con el complejo campo eléctrico generando al deformarse el hueso, provocando cambios de temperatura además de señales eléctricas. Como consecuencia de ello, se pueden detectar corrientes de convección y de

conducción en los líquidos extracelulares, corrientes que se ven afectadas por la naturaleza de los líquidos. Los pequeños voltajes observados reciben el nombre de “potencial de corriente”. Dichos voltajes, aunque diferentes de las señales piezoeléctricas del material cristalino, tienen en común su rápido comienzo y alteración al actuar sobre el hueso en tensiones cambiantes. Se puede observar un segundo tipo de señal eléctrica endógena en el hueso sometido a una tensión, que se conoce como “potencial bioeléctrico”. Las células metabólicamente activas del hueso o el tejido conjuntivo producen cargas electronegativas que suelen ser proporcionales a su actividad; las células y zonas inactivas suelen ser casi eléctricamente neutras⁶.

La teoría de la presión-tensión, Sostiene que el estímulo para la diferenciación celular y, en última instancia para el movimiento dental depende más de señales químicas que eléctricas, La alteración del flujo sanguíneo en el seno del LP se debe a la presión mantenida que obliga al diente a cambiar de posición en el espacio del LP, comprimiendo el ligamento en unos puntos y tensándolo en otros. El flujo sanguíneo disminuye donde el LP queda comprimido y suele mantenerse o aumentar en los puntos de tensión, si se tensa excesivamente algunas regiones del LP, el flujo sanguíneo puede disminuir de forma pasajera. Las alteraciones del flujo sanguíneo inducen rápidos cambios en el entorno químico actuando en directamente o liberando otras sustancias biológicamente activas para la diferenciación y activación celular (cuadro 1). En esencia, este concepto del

movimiento dental comprende tres fases: 1) Alteraciones del flujo sanguíneo asociadas con la presión del LP; 2) Formación y/o liberación de mensajeros químicos, y 3) activación celular⁶.

Cuadro 1

Respuesta fisiológica a la aplicación de una presión mantenida sobre un diente		
Tiempo		
Presión Lev.	Presión int.	Respuesta
	< 1seg 1-2 seg.	El líquido del LP no se comprime, el hueso alveolar se flexiona, se genera una señal piezo eléctrica. Se exprime el líquido del LP, el diente se mueve dentro del espacio del LP
3-5 seg		Los vasos sanguíneos del LP quedan parcialmente comprimidos en el lado de la presión y dilatados en el lado de la tensión; distorsión mecánica de las fibras y células del LP.
Min.		Se altera el flujo sanguíneo, empieza a cambiar la tensión del oxígeno, se liberan prostaglandinas y citosinas.
Horas		Se producen cambios metabólicos: mensajeros químicos modifican la actividad celular, cambian los niveles enzimáticos.
4 horas		Aumentan los niveles detectables de AMPc, comienza la diferencia celular en el LP.
2 días		Comienza el movimiento dental al remodelar el alveolo. osteoblastos/ osteoclastos.
	3-5 seg	Los vasos sanguíneos del LP quedan ocluidos en el lado de presión.
	Min.	Se interrumpe el flujo sanguíneo a la zona comprimida del LP.
	Horas	Muerte celular en la zona comprimida
	3-5 días	Diferenciación celular en los espacios medulares adyacentes, comienza la reabsorción basal
	7-14 días	La reabsorción basal elimina la lámina dura adyacente al LP comprimido, se produce el movimiento del diente

Fuente: Proffit. Ortodoncia Contemporánea 2008

Efecto de la distribución de las fuerzas y tipos de movimiento dental.

El tipo de movimiento dentario ha sido considerado como un factor de susceptibilidad cuando se habla de la resorción radicular^{21,22}, la Respuesta del LP no solo viene determinada por la propia fuerza, sino por la presión o fuerza por unidad de superficie. Dado que la distribución de las fuerzas en el LP y por consiguiente la presión, difiere en función de los diferentes tipos de movimiento dental, además de la cuantía de la fuerza a la hora de determinar los niveles de fuerzas óptimas para el tratamiento ortodóntico^{1,6,8} (cuadro 2).

Cuadro 2

Fuerzas óptimas para la movilización ortodóntica de los dientes	
Tipo de movimiento	Fuerza * (g)
Inclinación	35 – 60
Traslación	70 – 120
Enderezamiento radicular	50 – 100
Rotación	35 – 60
Extrusión	35 – 60
Intrusión	10 – 20

*Los valores dependen en parte del tamaño del diente; los valores más bajos son adecuados para los incisivos y los más altos para los dientes posteriores con raíz múltiple.

Fuente: Proffit. Ortodoncia contemporánea 2008

Los movimientos de inclinación se consiguen aplicando una fuerza única contra la corona de un diente. Al hacerlo el diente bascula alrededor de su “centro de resistencia” quedando comprimido el LP cerca del ápice de la raíz del lado que se aplica la fuerza, y en el borde del hueso alveolar en el lado contrario, la presión va disminuyendo progresivamente al acercarse al centro

de resistencia progresivamente y es mínima al llegar al mismo, las fuerzas empleadas para este tipo de movimientos deben ser bajas las cuales no pueden superar los 50gr aproximadamente⁶. (Figura 1).

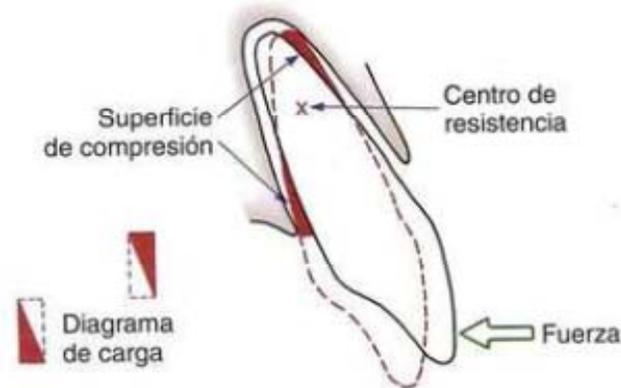


Figura 1. Esquema de Movimiento Dental de Inclinacion

La aplicación de una fuerza única sobre la corona de un diente produce una rotación alrededor de un punto situado aproximadamente a mitad de trayecto hacia la raíz. Se siente una presión intensa en el ápice radicular y el borde del hueso alveolar, pero la presión disminuye a 0 en el centro de resistencia. Por consiguiente el diagrama de carga consta de triángulos.

Fuente: Proffit. Ortodoncia Contemporánea 2008

Para los **movimientos en masa o traslación**, en este caso toda la Superficie del LP soporta la misma carga para lograr tal efecto se necesita el doble de fuerza que el necesario para la inclinación (figura 2), para mover un diente de tal forma que se incline en parte y en parte se traslade, serían necesarias fuerzas intermedias entre las que se requieren para la inclinación y la traslación pura⁶.

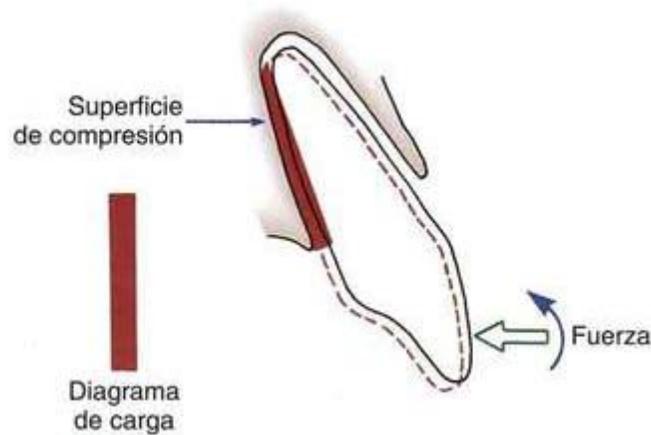


Figura 2 Esquema de Movimiento de Traslación

Para la traslación o movimiento global de un diente, es necesario que la carga actúe uniformemente en el espacio del LP desde el borde alveolar hasta el ápice, generando un diagrama de carga rectangular.

Fuente: Proffit. Ortodoncia contemporánea 2008

En teoría, las fuerzas necesarias para producir **rotación** del diente sobre su propio eje podrían ser mucho mayores a las requeridas para producir cualquier otro tipo de movimiento, sin embargo este tipo de movimiento es imposible que ocurra sin producirse inclinación ya que se genera una zona de compresión iguales a dicho movimiento, por este motivo es recomendable fuerzas muy parecidas⁶.

La intrusión y la extrusión también son casos especiales. En teoría los movimientos de **extrusión** no producen zonas de compresión en el LP solo tensión, sin embargo se producen zonas de tensión tipo inclinación ya que un movimiento puro de tensión intensa es indeseado a menos que se tratara de

extraer el diente. En cambio para lograr la **intrusión** se deben controlar estrechamente la magnitud de las fuerzas, aplicando fuerzas muy leves ya que estas se concentran en una zona muy pequeña del diente (Figura 3)⁶.

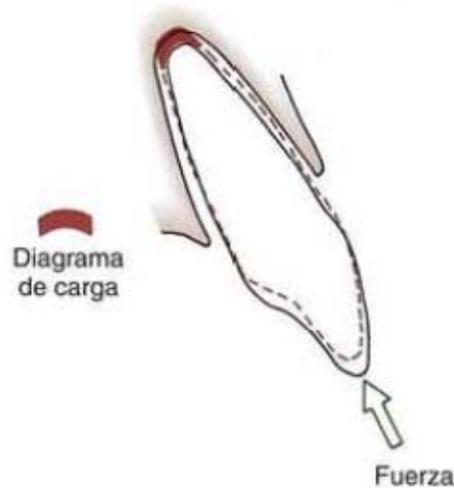


Figura 3 Esquema de Movimiento de Intrusión

Cuando se produce la intrusión de un diente la fuerza se concentra en una reducida zona a nivel apical

Fuente: Proffit. Ortodoncia contemporánea 2008

Evaluando la dirección de movimiento dental intrusivo vs. extrusivo. Han y Cols. (2005) encontraron que la resorción radicular de la fuerza extrusiva no fue significativamente diferente al grupo control, mientras que la fuerza intrusiva aumentó significativamente el porcentaje de área de raíz resorbida a 4 veces más⁸.

Otro movimiento ortodóntico relacionado con la disminución de la longitud radicular que está ampliamente documentada es el **torque**; la magnitud del

torque radicular vestibular y el grado de movimiento dentario cuando se activa el arco hacia adelante han sido considerado por Goldin como factores contribuyentes en la aparición de resorciones apicales. Mientras que el torque lingual fue estudiado por Wainwright quien encontró una relación directa entre desplazamiento radicular y resorción apical.^{11, 23}

Tan importante es conocer la reacción tisular como las acciones secundarias de las fuerzas mecánicas que pueden repercutir en la supervivencia de la dentición. La corrección ortodóntica implica un riesgo biológico con acciones lesivas que hay que valorar junto a los efectos beneficiosos derivados del tratamiento de la maloclusión. La reacción tisular es un trauma controlado por el ortodoncista que debe canalizar las fuerzas sin lesionar los tejidos intra y peridentarios. Pero siempre hay una respuesta biológica importante en la aplicación de cualquier elemento físico o químico que provoque lesiones secundarias indeseables; sin olvidar el potencial iatrogénico del clínico que realiza la terapéutica sin el conocimiento suficiente del aparato o de las respuestas biológicas¹⁷

FISIOPATOLOGÍA DE LA RESORCIÓN RADICULAR.

Efectos del movimiento dental sobre la estructura radicular.

Se creyó durante muchos años que la estructura radicular no sufría las mismas remodelaciones que el hueso, investigaciones más recientes han

confirmado que la aplicación de fuerzas ortodónticas suelen producir una agresión contra el cemento de la raíz, semejante a la que sufre el hueso⁶.

La etiología de la reabsorción radicular tiene dos fases: un estímulo y una reestimulación. En la primera fase, el estímulo afecta los tejidos no mineralizados, ligamento periodontal, precemento o el tejido cementoide, que cubre la superficie externa de la raíz. Este estímulo puede ser de tipo mecánico (traumatismo dental o tratamiento ortodóntico) o químico (por ejemplo, un procedimiento de blanqueamiento dental)²⁴. La lesión vascular del ligamento periodontal da lugar a un fenómeno de necrosis aséptica coagulativa conocido como hialinización²². El tejido mineralizado expuesto es colonizado por células multinucleadas, las cuales inician el proceso de reabsorción. Sin embargo, si no hay una estimulación futura de las células de resorción, el proceso finalizará espontáneamente. La reparación con cemento ocurrirá a las dos o tres semanas, si la superficie afectada no involucra una gran área. Si la superficie afectada es amplia, las células tienen la capacidad de invadir la raíz antes de que los cementoblastos. En la segunda fase, la continuación del proceso de resorción es dependiente de una estimulación continua o reestimulación de las células odontoclásticas por infección o presión. Se han señalado muchos factores que intervienen en la resorción radicular por estímulos mecánicos, como la ortodoncia, la cual es considerada un microtrauma para el ligamento periodontal y los tejidos adyacentes. En los dientes sometidos a fuerzas ortodónticas, la RRE se

origina en factores biológicos o extrínsecos (relacionados con el paciente) y por factores mecánicos o intrínsecos (relacionados con el tratamiento)²⁴.

Siendo la resorción radicular una expresión de la dinámica biológica, y el hueso alveolar es un ejemplo de la adaptación de un tejido de alta plasticidad que se renueva siguiendo las exigencias funcionales del medioambiente y las líneas de fuerza⁷.

En contraste el cemento es estable, debido a su diseño estructural y a la relativa carencia de vascularización propia. El hueso alveolar está mucho más vascularizado que el cemento y condiciona que el diente se pueda mover por osteólisis y sin cementólisis⁷.

Sin embargo, hasta hoy, no hay investigaciones que hayan llevado a cabo una revisión sistemática para evaluar el estado de la investigación científica publicada sobre Resorción Radicular Inflamatoria Inducida por Ortodoncia (OIIRR), teniendo en cuenta los aspectos mecánicos, la calidad metodológica y el riesgo de sesgo¹⁵.

Aún no está del todo aclarado 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 la dentición temporal, pero se observa raras veces en la dentición permanente. Sin embargo, los estudios que se han hecho sobre la población sin uso de aparatología muestran que también hay dientes permanentes afectados con resorción. Massler y Malone en su análisis radiográfico en un grupo entre 12 – 49 años, encontraron que 100% de los individuos y 86% de las piezas tenían algún grado de resorción aunque de

poca intensidad. La misma revisión realizada sobre casos tratados con ortodoncia se observó el 92% de las piezas dentarias tenían reabsorción⁷.

Un examen cuidadoso de la superficie radicular dental movilizada ortodónticamente revela la existencia de zonas reparadas de resorción del cemento y la dentina de la raíz; parece ser que el cemento y dentina es eliminado de la superficie de la raíz mientras actúa la fuerza activa, y posteriormente es restaurado durante los periodos de inactividad relativa⁷.

En otras palabras, la remodelación de la raíz es una característica constante del movimiento ortodóntico, pero solo se producirá una pérdida permanente de la estructura radicular si la reparación no repone el cemento resorbido.

La reparación de la raíz dañada no será posible solo si la agresión sufrida produce defectos importantes en el ápice⁷. (Figura 4)



Figura 4 Esquema de Resorción Apical

Las células clásticas atacan el cemento y el hueso, creando defectos en la superficie de las raíces. Durante la fase de reparación, estos defectos se rellenan nuevamente de cemento. Las raíces se acortan cuando las cavidades coalescen en el ápice de modo que queda una estructura radicular recortada en como isla.

Fuente: Proffit. Ortodoncia Contemporánea 2008

Todo parecer indicar que, aunque en pequeñas intensidad, la resorción es frecuente en individuos sin aparatología y ligeramente más alta en pacientes ortodóntico. Existe cierta susceptibilidad a la lisis radicular que se manifiesta con más intensidad en ciertos individuos y esta población de riesgo es más vulnerable cuando se le aplican fuerzas ortodónticas⁷.

Varias revisiones sistemáticas, y un meta-análisis se han realizado en los últimos años, con el objetivo de dilucidar los posibles factores etiológicos relacionados con el tratamiento para guiar las decisiones clínicas que reduzcan al mínimo los riesgos de resorción radicular graves, la mayoría de los autores están de acuerdo en que este **Fenómeno Biomecánico** depende de:

La Intensidad: es el factor más importante. Reitan sugiere que la hialinización siempre precede a la reabsorción radicular, y debido que las fuerzas intensas llegan a provocar la oclusión vascular en el periodonto, la magnitud de la presión ortodóntico sería el factor condicionante de la rizólisis²⁵. Rygh y Cols. demostraron que el cemento adyacente a las áreas hialinizadas (necróticas) de LP es atacado por los osteoclastos cuando reparan el LP. Esta observación permite explicar porque una fuerza ortodóntica intensa y continua puede dar lugar a una resorción radicular grave. Sin embargo extremando el control de las fuerzas es difícil evitar la formación de zonas de hialinización en el ligamento periodontal⁶.

Duración de la Fuerza: el efecto continuado de compresión intensa impide en el lado de la presión la resorción de tipo directo, una fuerza intensa mantenida ininterrumpidamente por varias semanas provoca una reabsorción radicular⁶.

En este contexto, Harris y Cols. (2006) llevaron a cabo un ensayo clínico prospectivo aleatorizado para cuantificar la cantidad de resorción radicular cuando controlaban las fuerzas intrusivas ligeras y pesadas aplicadas a premolares humanos. Ellos encontraron que el volumen de los cráteres de resorción radicular después de la intrusión era directamente proporcional a la magnitud de la fuerza intrusiva aplicada. Se observó un patrón de aumento lineal en el volumen de los cráteres de resorción radicular desde el grupo control, fuerzas ligeras a los grupos pesados, y estas diferencias fueron estadísticamente significativas. Los volúmenes medios de los cráteres de resorción en los grupos de fuerzas ligeras y de la fuerza pesada eran de 2 y 4 veces mayor que en los grupos de control, respectivamente. Las superficies mesiales y distales tuvieron el mayor volumen de la resorción, sin diferencias estadísticamente significativas entre las 2 superficies²⁶.

Dirección de movimiento: los movimientos de intrusión, rotación, inclinación y en masa son los movimientos más peligrosos en orden decreciente, este último distribuye la presión por una superficie ósea más extensa, con lo cual la fuerza recibida por unidad de superficie es menor^{7,15}.

Aunque la gravedad de OIIRR es principalmente clínicamente insignificante, la literatura muestra que 1% a 5% de los dientes tratados ortodónticamente tiene OIIRR grave, que se define como la resorción superior a 4 mm o un tercio de la longitud radicular original. Una reducción significativa en la longitud de la raíz puede causar una relación corono radicular desfavorable de los dientes afectados. Esto tiene gran significación clínica, especialmente cuando es coincidente con la pérdida de hueso alveolar o combinado con repetición del tratamiento de ortodoncia. La pérdida de raíz apical de 3 mm es equivalente a 1 mm de pérdida de la cresta ósea, lo que significa que la pérdida de hueso periodontal llegará a una etapa crítica más rápidamente si se acompaña de OIIRR⁷.

Con respecto a repeticiones de tratamientos de ortodoncia, cuando la fuerza se aplica de nuevo a un diente con una superficie externa ya traumatizado, el inicio de la resorción probablemente será mucho más rápida y extensa que la que se produce durante la activación primaria¹⁷

El acortamiento de las raíces dentales durante el tratamiento ortodóntico se produce por tres mecanismos distintos, que hay que distinguir para valorar la etiología de la resorción⁶.

Resorción Generalizada Moderada: a pesar de la posibilidad de reparación, el examen radiológico minucioso de los individuos sometidos a tratamiento ortodóntico revela alguna pérdida de longitud radicular en casi todos los

casos, y esa pérdida es mayor en los pacientes con tratamientos prolongados, el acortamiento medio de la longitud radicular de los incisivos superiores es algo mayor que los otros dientes, pero todos los dientes incluidos en el tratamiento de ortodoncia experimentan un ligero acortamiento medio. Un estudio realizado por Kennedy y colaboradores en donde el único diente no incluido en la aparatología fija fueron los 2do molares superiores, se observó que estos fueron los únicos dientes no afectados, no obstante el 99% de los incisivos superiores y más de la mitad de todos los dientes sufren alguna pérdida de longitud radicular durante el tratamiento, para la mayoría de los pacientes la pérdida de estructura radicular es mínima y no alcanza significancia clínica⁷.

Resorción Grave Generalizada: afortunadamente este tipo de resorción es poco frecuente. Algunos individuos son propensos a la resorción radicular, incluso sin tratamiento ortodóntico. Si se evidencian signos de resorción radicular antes de comenzar la terapia ortodóntica, el paciente está expuesto a un riesgo considerable de resorción adicional durante el tratamiento (figura 5), se ha sugerido que estos pacientes podrían sufrir de desequilibrio hormonal, otras alteraciones metabólicas predisposición genética.

Uno de los desequilibrios hormonales más nombrados en la literatura es la deficiencia de la hormona tiroidea, este desequilibrio endocrino y su relación con el metabolismo calcio/fosforo llega a afectar la integridad de las estructuras dentales y estas endocrinopatías son factores causales de pérdidas parciales

de raíz^{6,7,27}, y en ocasiones se ha recomendado administrar suplementos tiroideos como medidas preventivas^{7,22}, Massoud, Roya y Zohre Khavandegar 2015, realizaron estudios in vitro en ratones donde administraron tiroxina luego de colocar aparatología ortodóntica fija concluyendo que la combinación de tiroxina y la prostaglandina E2, tienen un efecto sinérgico, disminuyendo la resorción de la raíz y aumentando la tasa de movimiento de los dientes en ratas²⁷.

En cuanto a la predisposición genética, las citoquinas pro-inflamatorias como la interleuquina-1 (IL-1) y factor de necrosis tumoral (TNF) son conocidas por inducir la síntesis de diversas proteínas que a su vez provocan la inflamación aguda o crónica. Al-Qawasmi y cols. en el 2003 identificaron desequilibrio de unión entre el gen IL-1B y resorción radicular en los individuos tratados con ortodoncia concluyendo que las personas homocigotos muestra para el alelo IL-1B 1 tenían 5,6 veces mayor riesgo de resorción radicular > 2 mm en comparación con aquellos que no son homocigotos para la IL-1B alelo 1⁸. En este mismo contexto pasado un poco más de una década Iglesias este año (2016) concluye que sólo los sujetos homocigotos para el alelo T de IL-1RN eran más propensos a OIEARR durante el tratamiento ortodóntico¹⁸. Demostrándonos que dentro del área del estudio del ADN varios son los genes y alelos responsables de la susceptibilidad individual.

Aunque son muchas las hipótesis formuladas para explicar este tipo de resorción, el tratamiento ortodóntico no es el principal factor etiológico.

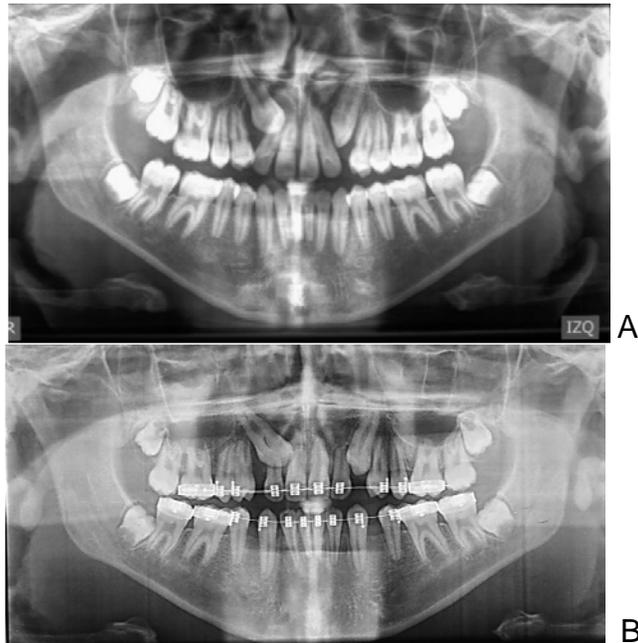


Figura 5: Resorción radicular generalizada. En la imagen A se observa Reabsorción radicular leve a nivel de premolares. B Se observa avance de resorción radicular de forma más generalizada a 1 año de tratamiento ortodóntico.

Tomado: Registro de casos clínicos UC cohorte 2012. 2016

Resorción Radicular Localizada: Puede afectar a algunos dientes, se debe probablemente al tratamiento ortodóntico (Figura 6). Se sabe desde hace años que el empleo de una fuerza excesiva durante el tratamiento ortodóntico aumenta el riesgo de resorción radicular, sobre todo si se aplican fuerzas intensas y continuas. La prolongada duración del tratamiento también incrementa el grado de resorción^{1, 6,7}.



Figura 6. Radiografía panorámica superior donde se observa resorción radicular localizada a nivel de los premolares superiores.

Tomado: Registro de casos clínicos UC cohorte 2012. 2016

Los principales efectos indeseables de la resorción radicular asociada al tratamiento ortodóntico son la movilidad dental y la pérdida de hueso alveolar de soporte.

En pocos casos se desarrollan grados extremos de resorción que arriesguen la supervivencia futura y la estabilidad funcional de los dientes afectados, y esto se debe a que la mayor parte de la inserción periodontal se da en los dos tercios coronales de la raíz más que en su tercio apical. Afortunadamente la movilidad dentaria es rara, incluso cuando se han producido pérdidas importantes de estructura radicular²⁸.

Diagnóstico.

Métodos para medir la resorción radicular.

Aunque en algunos casos la resorción radicular produce de entrada movilidad excesiva o dolor a la percusión, el único diagnóstico de certeza es el radiológico /imagenológicos²⁸.

Las radiografías periapicales tomadas con técnica de cono paralelo son consideradas como el instrumento diagnóstico más favorable para detectar la resorción radicular (figuras7) ya que provee la información apropiada con menor distorsión y superposición que otras técnicas, como la panorámica, oclusal y cefálica lateral para el estudio de las estructuras radiculares, sobre todo las de los incisivos superiores e inferiores, que son los más susceptibles a sufrir resorción radicular. Además el uso de procesamiento automático permite alcanzar la estandarización en cuanto a la densidad y el contraste lo cual facilita la comparación de las mismas^{21,29} (figura 8)



Figura 7. Panorámica: se observa una posible pérdida de longitud y estructura radicular de la UD: 11, al tomar Rx periapical con técnica de cono paralelo se verifica que la estructura radicular se presenta sin lesiones aparentes.

Tomado: Registro de casos clínicos UC cohorte 2012. 2016

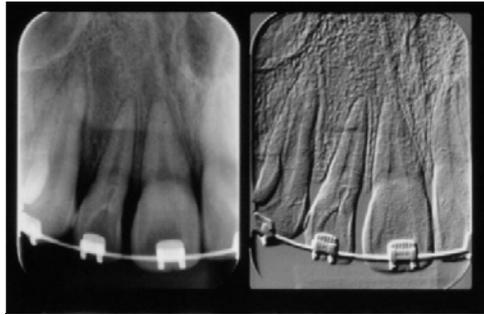


Figura 8: imágenes radiografías manipuladas digitalmente (intensidad y contraste)

Tomado: Registro de casos clínicos UC cohorte 2012. 2016

A pesar de esto, las radiografías periapicales también presentan limitaciones, ya que pueden ocultar algunos defectos, por lo que hoy en día se utilizan técnicas de imagenología más modernas tales como la tomografía computarizada (TC). Reportes recientes realizados por Ericsson y Kurol, afirman que mientras las técnicas convencionales pueden mostrar una morfología radicular normal, la TC puede revelar el daño real existente³⁰. Detectando un 50% más de casos de reabsorción que la panorámica y la periapical⁴.

Clasificación de las resorciones radiculares externas.

La resorción radicular es casi imposible diagnosticarla clínicamente debido a la ausencia de síntomas; por tanto, se ha empleado la radiografía panorámica y la radiografía periapical como principales ayudas diagnósticas, siendo esta última la más común⁴.

Muchas han sido las clasificaciones propuestas para la resorción radicular externa, ya sea por sustrato, severidad, característica radiográfica, así como

la forma de medición: cualitativas, cuantitativas o por combinaciones cualicuantitativas.

Brezniak y Wasserstein clasificaron la RRE de acuerdo con su severidad. Con base en esto, es posible identificar: 1. resorción de cemento o de superficie, en la que sólo las capas externas se reabsorben, para ser completamente regeneradas o remodeladas posteriormente; 2. resorción dentinal con reparación, en la que se reabsorben el cemento y las capas externas de la dentina, y son reparadas junto con alteraciones morfológicas, y 3. resorción radicular circunferencial, en la cual ocurre resorción completa de los componentes de tejido duro del ápice radicular, lo que da como resultado un acortamiento radicular^{2,4}.

A continuación se describen algunos de los métodos propuestos para clasificar las resorciones radiculares, los cuales están basados en el uso de radiografías.

Método de Massler y Malone^{31, 32}, es una de las primeras escalas publicadas para clasificar las resorciones radiculares en 1951, la escala es la siguiente (cuadro 3).

Cuadro 3

Grado de resorción	Descripción
0	Sin evidencia de resorción.
?	Resorción cuestionable. El contorno de la raíz está intacto pero parece haber áreas diminutas de resorción. La lamina dura esta interrumpida y la membrana periodontal ensanchada alrededor del área periapical
1	Ápice radicular definitivamente romo y con resorción de 1 a 2 mm. La lamina dura esta interrumpida y la membrana periodontal ensanchada
2	Resorción del ápice radicular de 2 a 4mm. Interrupción de la lámina dura y ensanchamiento de la membrana periodontal
3	Resorción de la raíz desde 4mm hasta la mitad de la longitud radicular
4	Más de la mitad de la raíz resorbida
5	Resorción asociada a un tratamiento endodóntico
6	Resorción asociada a una infección periapical
7	No diagnosticable (radiografías de mala calidad)
8	Diente perdido

Tomada Clemente Carla 2005.

Método de Phillips³²: este autor propone un criterio cualitativo para la valoración o estimación de la cantidad de pérdida apical ²³(cuadro 4).

Cuadro 4

Grado de resorción	Descripción
leve	Mínima pérdida de la forma del ápice radicular
moderada	Pérdida de aproximadamente $\frac{1}{4}$ de la longitud radicular
Excesivo	Pérdida de más de $\frac{1}{4}$ de la longitud radicular.
Cuestionable	Posibles trazos de resorción que no son identificables debido a las distorsiones causadas por la colocación de la película radiográfica o diferencias en la anulación del cono de rayos

Tomada Clemente Carla 2005.

La línea divisoria entre las categorías se torna difícil en algunos casos, particularmente entre leve y moderado, debido a la gran divergencia en cuanto a la longitud de las raíces en las radiografías, por la elongación o acortamiento de las mismas a causa de las diferentes técnicas y angulaciones con las que son tomadas

Método de Newman ³²: este autor clasifica las resorciones radicales en cuatro categorías medibles cualitativamente y clasificable en grados. (Cuadro 5)

Cuadro 5

Grado	Descripción
0	Sin resorción o acortamiento
1	Acortamiento radicular cuestionable
2	Acortamiento definitivo pero no severo
3	Acortamiento severo

Tomada Clemente Carla 2005.

Para clasificar en la categoría grado 3 (Acortamiento severo) deben haber al menos 3 dientes involucrados y la pérdida radicular debe ser igual a 1/3 de la longitud radicular. La resorción radicular es considerada moderada (grado 2) cuando la pérdida es mayor de 2mm pero no sobrepasa un tercio de la longitud radicular³².

Método de Levander y Malgrem. Esta clasificación es la utilizada en esta investigación, se trata de una escala cualitativa, que utiliza un dibujo

esquemático (figura 9) para clasificar la resorción radicular en grados de la siguiente forma:³³

Grado 0: Ausencia de resorción radicular.

Grado 1: Resorción Leve. La raíz no presenta pérdida de su longitud, solo una irregularidad en su contorno.

Grado 2: Resorción Moderada. Se observa una pequeña área de resorción con el contorno apical casi recto.

Grado 3: Resorción Acentuada, pérdida de casi un tercio de longitud radicular.

Grado 4: Resorción extrema, pérdida de más de un tercio de longitud radicular.

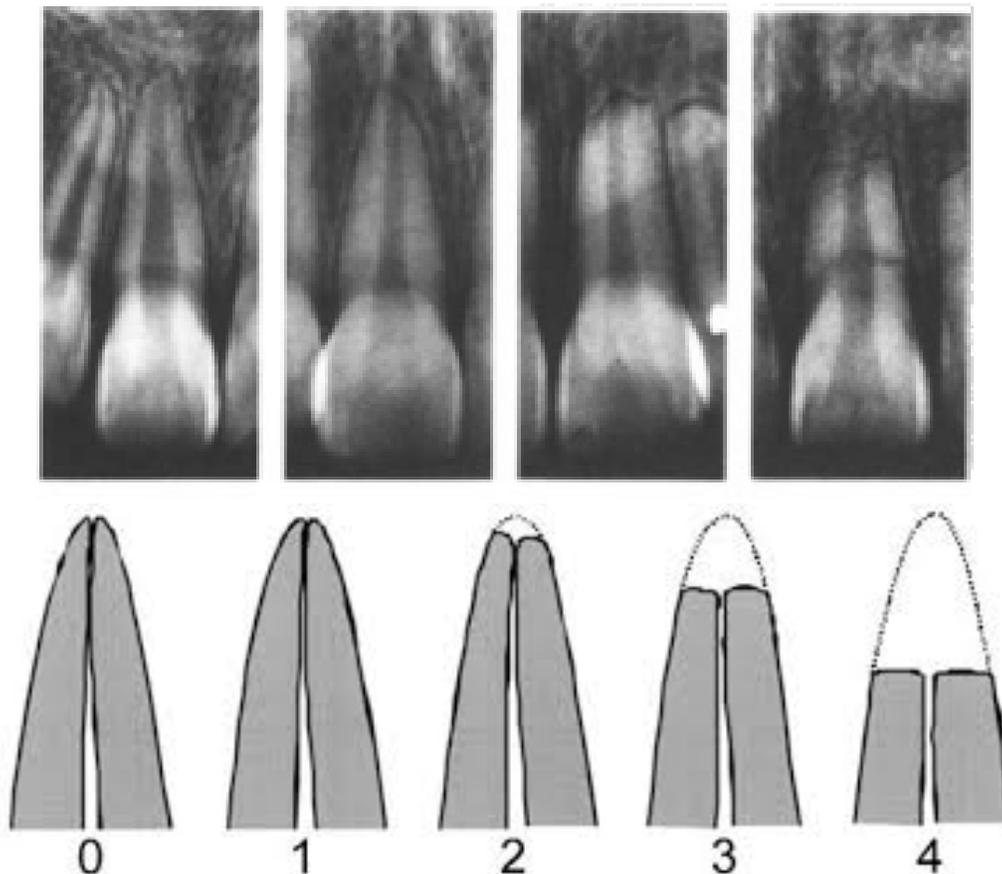


Figura 9: Esquema de clasificación de resorción radicular de Levander y Malmgrem,

Tomado: de Levander E Malmgrem o Stenback K, Eur j Orthod 1998.

Método de Mc Fadden y Cols.: Es un método cuantitativo, el cual consiste en la medición de los incisivos sobre su eje longitudinal de la corona, medida desde la unión cemento – esmalte hasta el borde incisal, y la longitud radicular, medida desde la unión cemento hasta el ápice radicular. Figura 10.

Para corregir las diferencias en las proyecciones, la longitud de las raíces eran ajustadas de la siguiente manera: los promedios de las longitudes de las coronas antes y después del tratamiento se calculaban con esta fórmula³²:

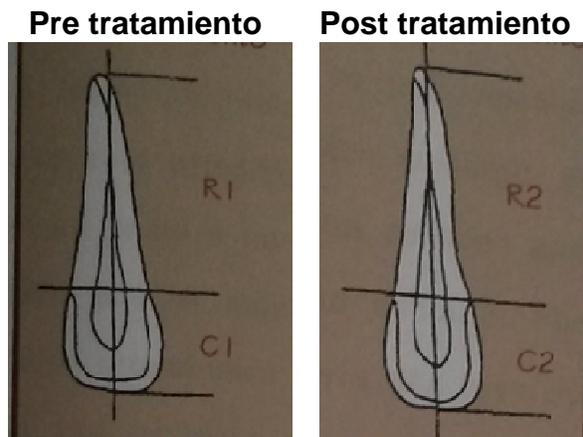


Figura 10: Esquema de Medicion Dental Pre y Post tratamiento.

Tomada Clemente Carla 2005.

$$Cx: \frac{C1 + C2}{2}$$

Luego, la longitud de las raíces antes y después del tratamiento se ajusta al promedio de la longitud de las coronas

$$R1 \text{ ajustada: } \frac{Cx}{C2} \times R1$$

FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA LEGAL

Bases Legales y Bioéticas

La Constitución de la República de Venezuela de 1999, en su preámbulo denota que la República se fundamenta, establece y consolida en el valor del bien común, entre otros, asegura el derecho a la vida, a la educación, promueve la garantía universal e indivisible de los derechos humanos, legitimando en los derechos sociales y de la familia en su artículo 83: establece que “La salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida. El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios”³⁴. De acuerdo con estas disposiciones, el derecho a la salud en Venezuela goza de un reconocimiento amplio que favorece su exigibilidad y práctica, donde los profesionales de la odontología deben tener estos conceptos siempre presentes.

La bioética, como toda disciplina del quehacer de la interacción médico-paciente, se fundamenta en el bien y hacia el tiende constantemente, por lo tanto para comprenderla, es necesario analizar esa fuente de la cual se alimenta a través de sus cuatro raíces principales denominadas: principios de beneficencia, de no-maleficencia, de autonomía y de justicia³⁵.

Los principios bioéticos de la profesión odontológica en Venezuela, tal como lo señala la Ley del Ejercicio Profesional de la Odontología están

contemplados en el Código de Deontología Odontológica en su Capítulo Primero, De los deberes generales del odontólogo, artículo 1: El respeto a la vida y a la integridad de la persona humana, el fomento y la preservación de la salud, como componentes del desarrollo y bienestar social y su proyección efectiva a la comunidad, constituyen en todas las circunstancias el deber primordial del Odontólogo. Seguido del artículo 2: El profesional de la odontología está en la obligación de mantenerse informado y actualizado en los avances del conocimiento científico. La actitud contraria no es ética, ya que limita en alto grado su capacidad para suministrar la atención en salud integral requerida³⁵, en la Ley de Ejercicio de la Odontología queda claramente plasmado en su artículo 16.: Los profesionales que ejerzan la odontología deberán, contribuir al progreso científico y social de la odontología, aportar su colaboración para la solución de los problemas de salud pública creados por las enfermedades bucodentarias, y cooperar con los demás profesionales de la salud en la atención de aquellos enfermos que así lo requieran³⁶. Por otro lado en el Código de Deontología de Odontología en su Capítulo Segundo, de los derechos hacia los pacientes en su artículo 17: El profesional de la odontología debe prestar debida atención a la elaboración del diagnóstico, recurriendo a los procedimientos científicos a su alcance y debe asimismo procurar por todos los medios que sus indicaciones terapéuticas se cumplan, en cuanto a las Historias clínicas el artículo 63: El odontólogo que ejerce en un centro asistencial puede utilizar el archivo de historias clínicas de la Institución con fines de estudio o de investigación. En

el informe, presentación o publicación de su trabajo debe mencionar el servicio a que corresponde. Referente a las publicaciones científicas en el artículo 90: Todo odontólogo está en el deber de comunicar y discutir los resultados de sus experiencias científicas, dentro del ámbito de las instituciones de profesionales del campo de la salud, y de solicitar, siempre que cumplan con los principios del método científico, su divulgación en las publicaciones periódicas correspondientes. Toda discrepancia debe ser discutida por dichos ambientes, a objeto de evitar que su difusión pública pueda provocar errores de interpretación, confusión de ideas, desconfianza sobre determinados regímenes, alarma no justificada sobre difusión de enfermedades o sobre el empleo de nuevos métodos diagnósticos y terapéuticos³⁵.

El Código de Deontología de Odontología se declara de aceptación obligatoria para todos los profesionales de la odontología autorizados según el artículo 4º de la Ley de Ejercicio de la Odontología; sus infracciones serán conocidas y sancionadas en primera instancia por los Tribunales Disciplinarios de los Colegios Regionales, de cuyas decisiones podrá apelarse en sucesivas instancias el Tribunal Disciplinario Nacional, la Junta Directiva Nacional y demás organismos de alzada previstos en el ordenamiento legal vigente. Ninguna otra entidad odontológica podrá promulgar por sí misma disposiciones deontológicas que contravengan a las ya establecidas³⁵.

La Asociación Médica Mundial (AMM) ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material humano y de información identificables, en su párrafo 6: El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). En esta declaración sobre los “Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos”, se repasan los principales aspectos que deben considerarse en este campo, tales como los protocolos a seguir, formación y cualificación científica de las personas que intervienen, comparación de costes y riesgos, protección de la intimidad y confidencialidad, información adecuada y consentimiento informado así como la obtención del mismo en caso de personas que no sean capaces física o mentalmente de conceder dicho consentimiento, uso de placebos y obligaciones éticas a la hora de la publicación de resultados³⁷.

En el mismo orden de ideas, la Declaración de Helsinki en su párrafo 32 Para la investigación médica en donde se utilice material o datos humanos identificables, como la investigación sobre material o datos contenidos en bancos o depósitos similares, el médico debe pedir el consentimiento informado para la recolección, almacenamiento y reutilización. Podrá haber situaciones excepcionales en las que será imposible o impracticable obtener

el consentimiento para dicha investigación. En esta situación, la investigación sólo puede ser realizada después de ser considerada y aprobada por un comité de ética de investigación y todas las personas que participan en la investigación médica deben tener la opción de ser informadas sobre los resultados generales del estudio³⁷

La atención a la salud debe estar a cargo de profesionales con información integral, en los aspectos humanistas tratando de tener principalmente dos cualidades, la honradez y la lealtad a sus principios y valores. El personal odontológico junto con la ciencia, deben aplicar el humanismo con el único fin de atender y servir mejor al individuo sano o enfermo, a la familia y a la comunidad³⁵.

Consentimiento Informado

El consentimiento informado en Venezuela adquiere un rango constitucional al quedar expresado en el artículo 46, ordinal 3 de la Constitución Nacional de 1999, el cual nos estipula: Toda persona tiene derecho a que se respete su integridad física, psíquica y moral, en consecuencia: Ninguna persona será sometida sin su libre consentimiento a experimentos científicos , o a exámenes médicos o de laboratorio , excepto cuando se encontrare en peligro su vida o por otras circunstancias que determine la ley³⁴.

En conocimiento de lo anteriormente expuesto en las bases legales para nuestra investigación se aplicó un modelo de consentimiento informado el

cual se encuentra anexado a las historias clínicas donde el paciente es consiente, entiende y autoriza la utilización de datos de la historia clínica así como demás métodos diagnósticos (Imagenológicos) para ser usados en trabajos de investigación y publicación de los mismos.

DEFINICIONES CONCEPTUALES

Resorción Radicular Externa (RRE): es un proceso que se inicia por un estímulo externo en el ligamento periodontal y avanza desde el cemento hacia la dentina, afectando la superficie externa o lateral de un diente o grupos de dientes.

Resorción de Superficie: es un proceso autolimitante que compromete las áreas pequeñas de la superficie radicular, en donde se produce una reparación espontánea.

Resorción Inflamatoria: se relaciona con la presencia de células multinucleadas que colonizan las superficies desprovistas de cemento y reabsorben la dentina. Se dividen en:

- ✓ ***Resorción Inflamatoria Transitoria:*** se presenta cuando el daño es de poca magnitud y duración. Generalmente el defecto que produce no se detecta radiográficamente y lo repara el cemento en forma rápida.

- ✓ **Resorción Inflamatoria Progresiva:** se observa cuando se detiene el proceso de reabsorción en el cemento y la dentina aunque el estímulo haya desaparecido.

Resorción por Reemplazo: se produce por una necrosis extensa del ligamento periodontal con formación de hueso sobre la superficie de la raíz. El hueso reemplaza lentamente el cemento perdido de la superficie radicular y se une al cemento restante produciendo anquilosis¹.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

PREVALENCIA DE RESORCION RADICULAR EXTERNA EN PACIENTES CON ORTODONCIA.

Objetivo General	Variab les	Definici ón concept ual	Definición Operacional	Dimensio nes	Criterios	Indicador es	Íte m
Determinar la Prevalencia de RRE presente en los pacientes tratados con ortodoncia en el área de postgrado de ortopedia dentofacial y ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.	Resorci ón Radical Externa	Es un proceso que se inicia por un estímulo externo en el ligamento periodontal y avanza desde el cemento hacia la dentina, afectando la superficie externa o lateral de un diente o grupos de dientes.	Se produce cuando las fuerzas creadas en el ápice de la raíz exceden la resistencia y la capacidad de reparación de los tejidos periapicales y se observa una vez finalizada el tratamiento o durante el movimiento activo del diente, pudiendo mostrar cantidades microscópicas de reabsorción radicular detectadas radiográficamente que son clínicamente insignificantes o no.	Prevalencia antes del tratamiento	Esquema de Clasificación de Levander y Malgrem.	Frecuencia antes del tratamiento.	1
				Prevalencia durante el tratamiento		Grado 0: Ausencia de resorción radicular.	Frecuencia durante el tratamiento.
				RRE por grupos dentales	Grado 1: Resorción Leve.	Grado de RRE en Incisivos, Caninos y Premolares superiores e inferiores.	3
				Factores de riesgo intrínsecos	Grado 2: Resorción Moderada.		4
					Factores de riesgo extrínsecos		Grado 3: Resorción Acentuada.
	Grado 4: Resorción extrema.	Prescripción de aparatología. Tto. con extracciones de PM. Tiempo de tratamiento (meses)					
		Sexo. Edad en años. Antecedentes médicos.					

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se procedió a describir el tipo y diseño de la investigación, así como también todas las técnicas y procedimientos utilizados para llevarla a cabo; igualmente aquí se precisó la población a estudiar y el instrumento con el que se recabaron los datos sobre la variable de estudio para el logro de los objetivos.

Paradigma y Enfoque de la Investigación

La presente investigación cuyo propósito general fue determinar la prevalencia de reabsorciones radiculares externas en pacientes con ortodoncia, así como la influencia de los factores intrínsecos y extrínsecos de cada individuo estuvo, enmarcado dentro del paradigma positivista.

Por otra parte, el estudio tuvo un enfoque cuantitativo al manejar la variable resorción radicular externa cuantitativamente, y de manera objetiva, demostrable, verificable y sistemática.

Tipo y Diseño de la Investigación

De acuerdo a la Normativa para Presentación de Trabajo Especial de Grado, y Tesis Doctoral de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo el tipo de investigación del presente estudio es documental, ya que

éstos se centran en la recopilación de información de diversas fuentes basada en la obtención y análisis de datos provenientes de material impreso u otros tipos de documento, estando integrado su fuente principal por documentos³⁸; en concordancia con lo expuesto en esta investigación se evaluaron casos clínicos (digitalizados) de las residentes del postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo durante el período 2012 – 2016. Por este mismo motivo se puede clasificar a ésta investigación como ex post facto la cual es definida como la realizada posterior al hecho sin tener control de las variables³⁸.

Por otra parte el diseño del estudio es no experimental ya que no manipula la variable, sino que solo la describe, analiza, explica y explora; además es transicional debido a que se lleva a cabo en un único momento¹⁰.

Nivel de la Investigación

El nivel de investigación viene dado por el grado de profundidad y alcance que se pretende con la misma, en lo referente a este estudio el alcance es descriptivo o exploratorio pues en él se miden dimensiones del fenómeno a estudiar además de determinar la situación de la resorción radicular externa en pacientes con ortodoncia, en cuanto a su presencia o ausencia, aparición, frecuencia y desarrollo.

Asimismo la modalidad del estudio es epidemiológico, ya que establece la prevalencia del fenómeno de RRE, tomando en cuenta la aparición del número de casos en una población en un momento y tiempo determinado.

Población y Muestra

De acuerdo a Sierra. (2004), se entiende como población al conjunto de todos los elementos que presentan una característica determinada y que ésta es objeto de estudio¹⁰. A los efectos del presente estudio la población estuvo conformada por 317 casos clínicos (digitalizados) de las residentes del postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo de la cohorte 2012, dichos casos clínicos contemplaron el registro de datos personales, médico - odontológicos, radiográficos y fotográficos de los pacientes atendidos por cada residente de dicha cohorte en el periodo 2012 – 2016. Los criterios de selección para la conformación de la muestra fueron los siguientes:

Criterios de inclusión

1. Pacientes tratados con aparatología ortodóntica fija, con registro radiográfico de ortopantografía inicial y de evolución (mayor a 18 meses de tratamiento activo).
2. Imágenes radiográficas antes y después del tratamiento, debían ser legibles, (nítidas, sin manchas, con buena resolución), donde se apreciara la zona radicular de los dientes presentes.

Criterios de exclusión

1. Aquéllos que no cumplieran con los criterios de inclusión.
2. Pacientes con antecedentes de traumatismo orofacial.
3. Pacientes con hendidura alveolo palatina.
4. Casos clínicos donde no se expresara la fecha de inicio de tratamiento.

Por otra parte, la muestra es un subconjunto de la población que debe ser representativa de la misma, que sea lo más precisa y a la vez contenga el mínimo de sesgo posible¹⁰. Para determinar el tamaño de la muestra del presente estudio se procedió a aplicar la fórmula de Campbell y Stanley (1993) para poblaciones finitas con un error tolerable del 6,31% dando como resultado 140 casos clínicos.

Para la selección de los casos clínicos que conformaron la muestra se aplicó la técnica de muestreo no probabilístico intencional que se define como muestra no probabilística como un procedimiento de selección en el que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra, asimismo, se entiende por intencional a la selección de los elementos con bases en criterios o juicios del investigador³⁹.

Técnica e Instrumento de Recolección de Datos

En función del cumplimiento de los objetivos definidos en el presente estudio donde se busca determinar la prevalencia de resorción radicular externa presente en los pacientes tratados con ortodoncia se seleccionó la técnica y el instrumento idóneo para la recolección de los datos.

Según Arias (2006) “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas de obtener la información y los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar información”.

En este caso se utilizó la técnica de observación, el mismo autor lo describe como una técnica que "consiste en visualizar en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos"; concretamente una observación estructurada participativa que consiste en utilizar una guía pre diseñada, donde se explicaron los casos clínicos que fueron observados³⁹.

Por otra parte un instrumento de recolección de datos es en principio cualquier recurso del que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información, la forma del instrumento se refiere a las técnicas que se emplea para esta área. Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas de obtener la información y los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar información³⁹.

Entre los instrumentos disponibles se encuentra la guía de observación la cual se define como aquella técnica que comprende "una guía previamente diseñada, en la que se especifican los elementos que serán observados correspondientes a unos objetivos preestablecidos"³⁹. Conforme a lo anterior en este caso se diseñó y utilizó una hoja de registro de mediciones.(Anexo1)

Validez y Confiabilidad del Instrumento

La validez de un instrumento viene dada por el grado en que un instrumento mide realmente lo que se pretende medir⁴⁰; la guía de observación u hoja de registro de mediciones utilizado en esta investigación para la recolección de los datos fue validado mediante la evaluación y juicio de tres expertos, dos en el área de ortopedia dentofacial y ortodoncia y uno en endodoncia.

Se dice que la confiabilidad es el grado que tiene un instrumento para dar resultados consistentes y coherentes; refiriéndose a la consistencia de los resultados en el análisis que se busca dentro de un cuestionario que concuerden con los resultados del mismo en otra ocasión⁴⁰. En este caso la confiabilidad del instrumento estuvo dada por las características individuales observadas en cada caso clínico de la muestra, los cuales se vaciaron en la guía de observación y fueron analizados posteriormente, y a su vez cada uno de ellos presentaron dimensiones anatómicas diferentes y variaciones en el patrón de respuesta a la resorción radicular externa en pacientes evaluados.

Técnicas de Análisis y Presentación de los Datos

Una vez recopilados, codificados y organizados los datos, éstos fueron procesados utilizando técnicas estadísticas descriptivas tales como tablas de distribución de frecuencias, así como a través de gráficos de barras simples y múltiples además de polígonos de frecuencia para mostrar las tendencias con respecto a la variable estudiada en todas sus dimensiones. Todos los análisis estadísticos empleados se realizaron con la utilización del paquete de aplicación estadística para computadoras SPSS versión 15.

Procedimiento

Inicialmente se diseñó un formato para la recolección de la información donde se registraron los siguientes datos: nombre, edad y sexo; prescripción de brackets utilizados, tratamiento con o sin extracciones, duración del tratamiento (en meses), antecedentes médicos relacionados con los factores extrínsecos para las RRE, exceptuando antecedentes de traumatismos faciales, así mismo dicho formato contenía tabla de evaluación para cada diente.

Se seleccionaron expedientes (casos clínicos digitalizados) de pacientes presentados por la cohorte 2012 del Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la FOUC debido a que es la única cohorte que ha realizado la

presentación y registro digital de todos los pacientes atendidos durante su proceso de formación.

En todas las Ortopantomografías digitales pre y evolución de tratamiento se realizó la valoración de las características anatómicas de la raíz haciendo mayor énfasis en la zona apical de todos los dientes presentes en boca a excepción de los molares.

La valoración de la característica apical inicial y sus cambios se realizaron mediante la observación, tomando en cuenta el método de clasificación de resorción radicular de Levander y Malmgren (1998), la observación y ponderación según la clasificación fue realizada por una sola persona del área de ortodoncia, y en los casos de duda se consultó a un único experto en el área de endodoncia, los datos fueron vaciados en una hoja de registro para cada paciente (Anexo 1), cabe destacar que en los casos donde las características radiográficas apicales iniciales cursaron con algún grado de resorción al momento de valorar las mismas en la radiografía de evolución se le asignó el grado 0 si la misma no había progresado, es decir, se mantenía igual, esto para que la misma no formara parte de la frecuencia de resorciones radiculares durante el tratamiento, esto fue considerado así ya que el paciente había ingresado al servicio presentando la RRE y la misma no había sido causada por la ortodoncia, en los casos donde el grado de severidad de resorción apical aumento con la ortodoncia se valoró según el esquema utilizado, si bien es cierto, que el tratamiento de ortodoncia aplicado en la FOUC no fue el causante, el mismo se comportó como un

factor favorecedor para que el acortamiento de la longitud radicular avanzara en grado de severidad.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Análisis de los Resultados

Tabla Nro. 1

Prevalencia de RRE antes del tratamiento de ortodoncia en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.

Resorción Radicular Externa antes del tratamiento	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Ausencia	112	80,0	80,0
Presencia	28	20,0	100,0
Total	140	100,0	

Fuente: Hoja de registro de mediciones diseñada por la autora. Arias, A. 2016.

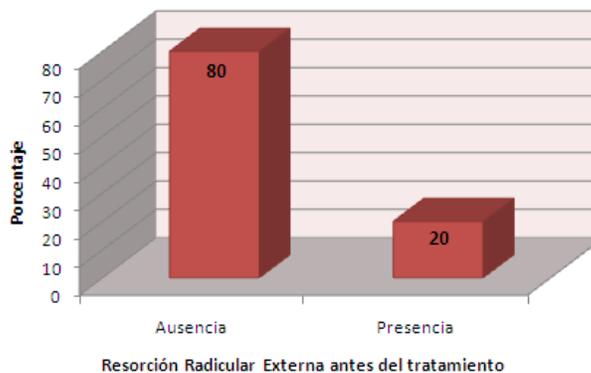


Gráfico Nro. 1. Diagrama de barras simples correspondiente a la prevalencia de RRE antes del tratamiento de ortodoncia en los pacientes atendidos en el

área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la U.C. Período 2012 – 2016. Fuente: Tabla Nro. 1.

Análisis

En relación a la frecuencia de Resorción Radicular Externa antes del tratamiento de ortodoncia en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período comprendido del 2012 al 2016, un 20% de los casos investigados muestran de resorción radicular externa, esto coincide con el estudio realizado por Lupi y Cols. en 1996 donde ellos describen una incidencia de 15% en los pacientes antes de comenzar el tratamiento de ortodoncia⁹.

Tabla Nro. 2

Prevalencia de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.

Resorción Radicular Externa durante el tratamiento	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Ausencia	28	20,0	20,0
Presencia	112	80,0	100,0
Total	140	100,0	

Fuente: Hoja de registro de mediciones diseñada por la autora. Arias, A. 2016.

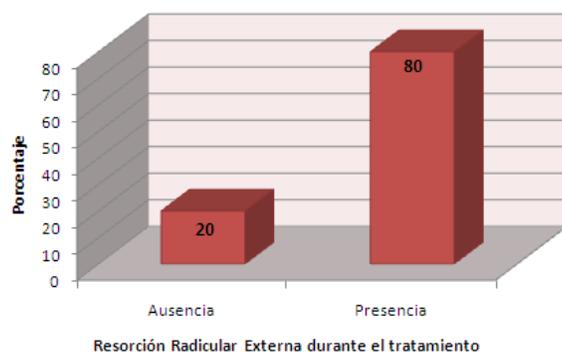


Gráfico Nro. 2. Diagrama de barras simples correspondiente a la prevalencia de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la U.C. Período 2012 – 2016. Fuente: Tabla Nro. 2.

Análisis

Respecto a la frecuencia de resorción radicular externa durante el tratamiento de ortodoncia en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período comprendido del 2012 al 2016, la mayoría de los casos, en un 80% de los casos se evidenció presencia de resorción radicular externa; al igual que la prevalencia de RRE antes del tratamiento aquí se observa similitud con el estudio realizado por Lupi y Cols. quienes encontraron una frecuencia de aparición de 73% de RRE luego de tratar a los pacientes con ortodoncia⁹. De igual forma Rodríguez, Crimeni y López (2009) demostraron que el riesgo de resorción radicular en pacientes con ortodoncia se incrementaba en un 35% luego de 10 meses de tratamiento activo¹³. Mientras que González, Robles, Rivero, Palis, Pulido (2012) muestran un incremento de 68,2% entre

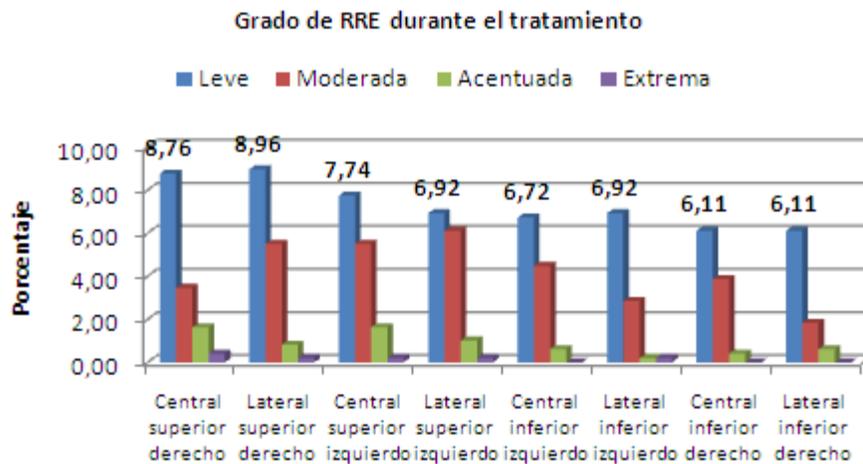
los 6 y 12 meses de tratamiento. Por su parte Herrera, Montesinos y Meléndez (2015) observaron que todos los dientes presentaron RRE en algún grado¹⁶.

Tabla Nro. 3

Grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de incisivos de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.

Grupo de incisivos	Grado de RRE durante el tratamiento								Total	
	Leve		Moderada		Acentuada		Extrema		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Central superior derecho	43	8,76	17	3,46	8	1,63	2	0,41	70	14,26
Lateral superior derecho	44	8,96	27	5,50	4	0,81	1	0,20	76	15,48
Central superior izquierdo	38	7,74	27	5,50	8	1,63	1	0,20	74	15,07
Lateral superior izquierdo	34	6,92	30	6,11	5	1,02	1	0,20	70	14,26
Central inferior izquierdo	33	6,72	22	4,48	3	0,61	0	0,00	58	11,81
Lateral inferior izquierdo	34	6,92	14	2,85	1	0,20	1	0,20	50	10,18
Central inferior derecho	30	6,11	19	3,87	2	0,41	0	0,00	51	10,39
Lateral inferior derecho	30	6,11	9	1,83	3	0,61	0	0,00	42	8,55
Total	286	58,25	165	33,60	34	6,92	6	1,22	491	100

Fuente: Hoja de registro de mediciones diseñada por la autora. Arias, A. 2016.



Grupo de incisivos

Gráfico Nro. 3. Diagrama de barras múltiples correspondiente al grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de incisivos de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la U.C. Período 2012 – 2016. Fuente: Tabla Nro. 3.

Análisis

Al evaluar el grado de resorción radicular externa durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de incisivos en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período comprendido del 2012 al 2016, destaca que la unidad dental más afectada es el incisivo lateral superior derecho con un 15,48% de RRE; sobresaliendo en el examen de RRE por grado de severidad la RRE leve en un 8,96%; igualmente se observa el incisivo lateral superior izquierdo con un 14,26% de RRE resaltando igualmente el grado de severidad con un 6,92% la RRE leve. En los incisivos centrales superiores derecho e izquierdo se observa coincidencia en un 1,63% de RRE

acentuada, es importante resaltar en el grado extremo de RRE del incisivo central superior derecho con el 0,41%, Al hacer un análisis global del grupo incisivo se presentó mayor índice de RRE en los incisivos superiores 59,74% evidenciándose alteración radicular de los laterales en un 29,74%, Coincidiendo con los resultados arrojados por otros investigadores y lo descrito en la literatura^{1,3,7,8,13,14,15}, sin embargo esto no coincide con los resultados de Herrera, Montesinos y Melendez ni los presentados por Luna, Sanchez, Zapata y Rendon, quienes afirman que el diente más afectado es el incisivo central inferior e incisivo central superior respectivamente, seguido de los laterales superiores^{4,16}.

Tabla Nro. 4

Grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de caninos de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.

Grupo de caninos	Grado de RRE durante el tratamiento									
	Leve		Moderada		Acentuada		Extrema		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Superior derecho	12	13,04	8	8,70	2	2,17	0	0,00	22	23,91
Superior izquierdo	13	14,13	5	5,43	2	2,17	0	0,00	20	21,74
Inferior izquierdo	11	11,96	10	10,87	2	2,17	0	0,00	23	25,00
Inferior derecho	16	17,39	8	8,70	3	3,26	0	0,00	27	29,35
Total	52	56,52	31	33,70	9	9,78	0	0,00	92	100

Fuente: Hoja de registro de mediciones diseñada por la autora. Arias, A. 2016

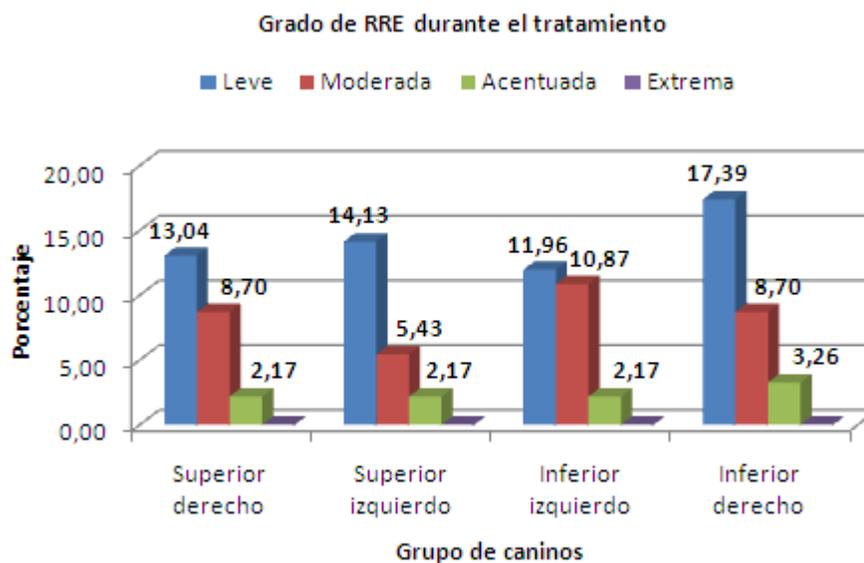


Gráfico Nro. 4. Diagrama de barras múltiples correspondiente al grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de caninos de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la U.C. Período 2012 – 2016. Fuente: Tabla Nro. 4.

Análisis

En cuanto al grado de resorción radicular externa durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de caninos en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período comprendido del 2012 al 2016, destaca como la unidad más afectada el canino inferior derecho con el 29,35% de RRE; mientras que en el examen de RRE por grado de severidad sobresale la RRE leve igualmente el canino inferior derecho con un 17,39%; luego se evidencia en el grado de RRE moderada el canino inferior izquierdo con el 10,87%; mientras que un grado de RRE acentuada destaca el canino inferior

derecho con el 3,26%; por último resalta que ningún canino evidenció grado de RRE extrema, esta tabla es difícil de contrastar ya que la mayoría de los estudios y literatura encontrada no muestra valores para este diente, sin embargo, Herrera, Montesinos y Meléndez (2015) describen en su estudio que los caninos presentaron pérdida de longitud radicular de 0,68 a 0,71mm asociada a RRE por ortodoncia en un periodo inicial de tratamiento de 6 a 12 meses¹⁵.

Tabla Nro. 5

Grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de premolares de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.

Grupo de premolares	Grado de RRE durante el tratamiento								Total	
	Leve		Moderada		Acentuada		Extrema		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
1er superior derecho	1	1,41	1	1,41	1	1,41	0	0,00	3	4,23
2do superior derecho	4	5,63	5	7,04	2	2,82	0	0,00	11	15,49
1er superior izquierdo	3	4,23	0	0,00	2	2,82	0	0,00	5	7,04
2do superior izquierdo	4	5,63	4	5,63	1	1,41	0	0,00	9	12,68
1er inferior izquierdo	4	5,63	1	1,41	0	0,00	0	0,00	5	7,04
2do inferior izquierdo	1	1,41	7	9,86	2	2,82	0	0,00	10	14,08
1er inferior derecho	7	9,86	5	7,04	0	0,00	0	0,00	12	16,90
2do inferior derecho	6	8,45	8	11,27	1	1,41	1	1,41	16	22,54
Total	30	42,25	31	43,66	9	12,68	1	1,41	71	100

Fuente: Hoja de registro de mediciones diseñada por la autora. Arias, A. 2016.

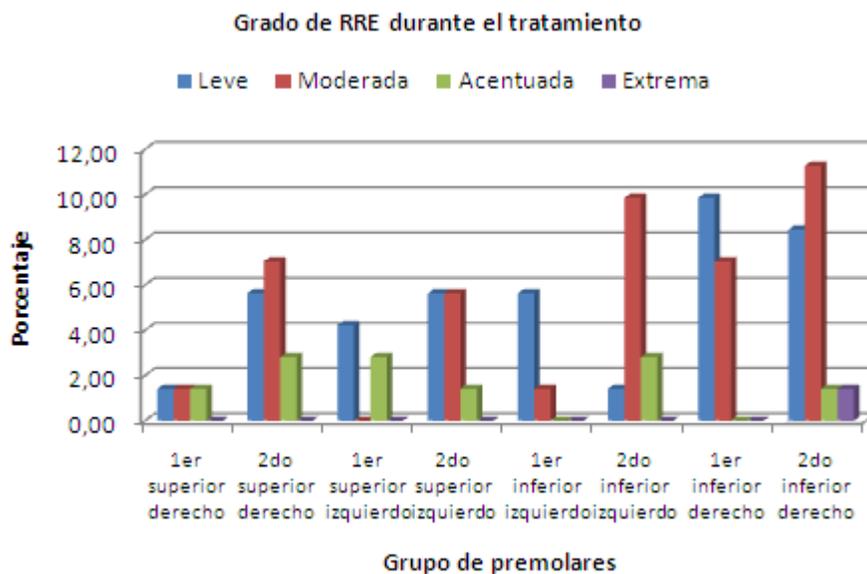


Gráfico Nro. 5. Diagrama de barras múltiples correspondiente al grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de premolares de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la U.C. Período 2012 – 2016. Fuente: Tabla Nro. 5.

Análisis

Al evaluar el grado de resorción radicular externa durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de premolares en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período comprendido del 2012 al 2016, destaca como la unidad más afectada el 2do premolar inferior derecho con un 22,54% de RRE; mientras que en el examen de RRE por grado de severidad sobresale en el grado de RRE leve el 1er premolar inferior derecho con el 9,86%; en el grado moderado destaca el 2do premolar inferior derecho con el 11,27%; mientras que en el grado de RRE acentuada resaltan el 2do premolar superior derecho, 1er premolar superior izquierdo y 2do premolar inferior

izquierdo cada uno con 2,82%; finalmente resalta en el grado de RRE extrema el 2do premolar inferior derecho con el 1,41%; los segundos premolares inferiores son mencionados en la literatura e investigaciones de interés para este estudio como el diente más afectado en este grupo^{1,3,7}. En el estudio de Kaley y Phillips (1991) describen una resorción radicular moderada (<1/4) para los premolares en un 6%¹¹, un poco más que los resultados obtenidos es esta investigación si se sumantodos los valores de los grados de RRE moderada y acentuada (4,98%).

Tabla Nro. 6

Grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de dientes de la arcada superior de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.

Grupo dental arcada superior	Grado de RRE durante el tratamiento									
	Leve		Moderada		Acentuada		Extrema		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Incisivo central der.	43	11,94	17	4,72	8	2,22	2	0,56	70	19,44
Incisivo lateral der.	44	12,22	27	7,50	4	1,11	1	0,28	76	21,11
Canino derecho 1er premolar der.	12	3,33	8	2,22	2	0,56	0	0,00	22	6,11
2do premolar der.	1	0,28	1	0,28	1	0,28	0	0,00	3	0,83
Incisivo central izq.	38	10,56	27	7,50	8	2,22	1	0,28	74	20,56
Incisivo lateral izq.	34	9,44	30	8,33	5	1,39	1	0,28	70	19,44
Canino izquierdo 1er premolar izq.	13	3,61	5	1,39	2	0,56	0	0,00	20	5,56
2do premolar izq.	3	0,83	0	0,00	2	0,56	0	0,00	5	1,39
Total	196	54,44	124	34,44	35	9,72	5	1,39	360	100

Fuente: Hoja de registro de mediciones diseñada por la autora. Arias, A. 2016.

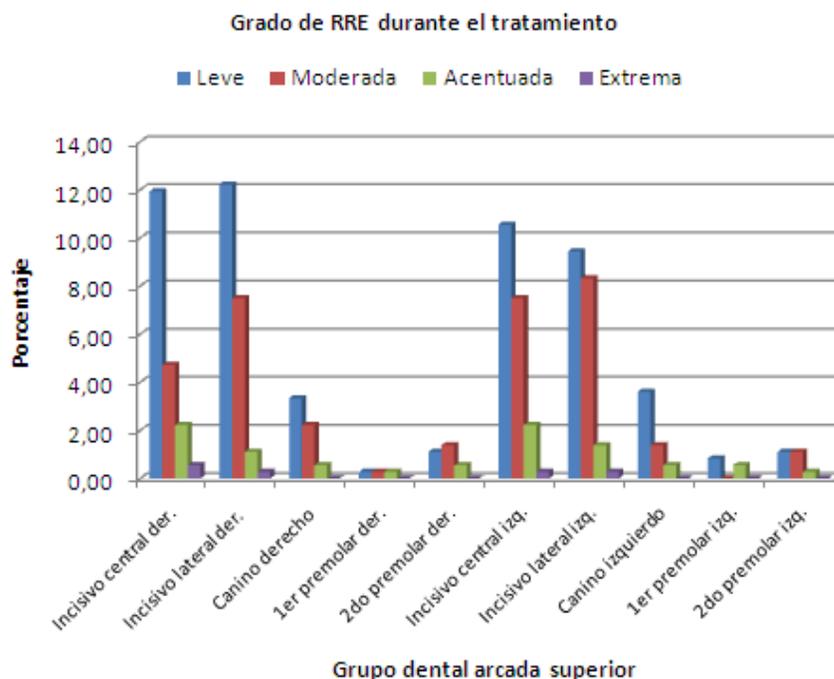


Gráfico Nro. 6. Diagrama de barras múltiples correspondiente al grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de dientes de la arcada superior de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la U.C. Período 2012 – 2016. Fuente: Tabla Nro. 6.

Análisis

Respecto al grado de resorción radicular externa durante el tratamiento de ortodoncia en los grupos dentales en el maxilar en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período comprendido del 2012 al 2016, destaca como la unidad más afectada el incisivo lateral derecho con el 21,11% de RRE; mientras que en el examen de RRE por grado de severidad sobresale en el grado de RRE leve, igualmente el incisivo lateral superior derecho con el 12,22%; grado moderada destaca el incisivo lateral superior

izquierdo con el 8,33%; mientras que en el grado de RRE acentuada predominan los incisivos centrales superiores derecho e izquierdo con un 2,22%; finalmente resalta en el grado de RRE extrema el incisivo central superior derecho con un 0,56%, si se hace un análisis global los incisivos son los dientes más afectados con presentar RRE en un 80,55% confirmando los datos arrojados por la literatura^{1,3,7,8,13,14,15}, seguido de los caninos en un 11,67% y los premolares en un 7,78%.

Tabla Nro. 7

Grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de dientes de la arcada inferior de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.

Grupo dental arcada inferior	Grado de RRE durante el tratamiento									
	Leve		Moderada		Acentuada		Extrema		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Incisivo central izq.	33	11,22	22	7,48	3	1,02	0	0,00	58	19,73
Incisivo lateral izq.	34	11,56	14	4,76	1	0,34	1	0,34	50	17,01
Canino izquierdo	11	3,74	10	3,40	2	0,68	0	0,00	23	7,82
1er premolar izq.	4	1,36	1	0,34	0	0,00	0	0,00	5	1,70
2do premolar izq.	1	0,34	7	2,38	2	0,68	0	0,00	10	3,40
Incisivo central der.	30	10,20	19	6,46	2	0,68	0	0,00	51	17,35
Incisivo lateral der.	30	10,20	9	3,06	3	1,02	0	0,00	42	14,29
Canino derecho	16	5,44	8	2,72	3	1,02	0	0,00	27	9,18
1er premolar der.	7	2,38	5	1,70	0	0,00	0	0,00	12	4,08
2do premolar der.	6	2,04	8	2,72	1	0,34	1	0,34	16	5,44
Total	172	58,50	103	35,03	17	5,78	2	0,68	294	100

Fuente: Hoja de registro de mediciones diseñada por la autora. Arias, A. 2016.

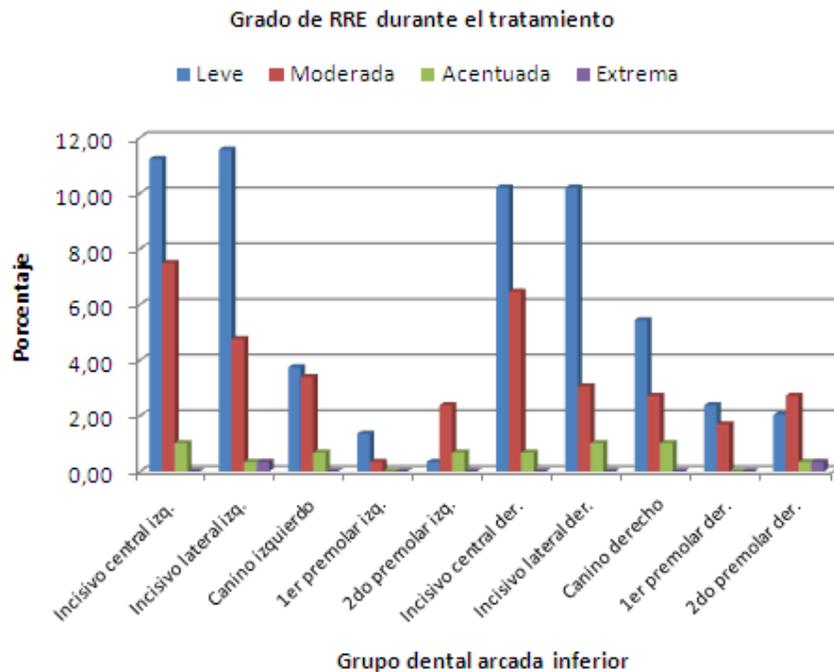


Gráfico Nro. 7. Diagrama de barras múltiples correspondiente al grado de RRE durante el tratamiento de ortodoncia en el grupo de dientes de la arcada inferior de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la U.C. Período 2012 – 2016. Fuente: Tabla Nro. 7.

Análisis

En cuanto al grado de resorción radicular externa durante el tratamiento de ortodoncia en los grupos dentales mandibulares en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período comprendido del 2012 al 2016, destaca como la unidad más afectada el incisivo central inferior izquierdo con un 19,73% de RRE; mientras que en el examen de RRE por grado de severidad sobresale en la RRE leve del incisivo lateral inferior izquierdo con un 11,56%; luego en la RRE moderada destaca el incisivo central inferior

izquierdo con un 7,48%; mientras que en el grado de RRE acentuada destaca el incisivo central inferior izquierdo, el incisivo lateral inferior derecho y el canino derecho cada uno con 1,02%; finalmente resalta en el grado de RRE extrema el incisivo lateral inferior izquierdo con el 0,34%; al analizar globalmente se observan incidencias de resorción en los grupos incisivos, caninos y premolares con 68,38%, 17% y 14,62% respectivamente, al hacer el análisis de la arcada inferior se confirma lo afirmado por Herrera, Montesinos y Meléndez (2015) donde el incisivo central era el más afectado¹⁵, sin embargo, en su estudio no se hizo diferenciación según base ósea para hacer esta afirmación.

Tabla Nro. 8

Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según el sexo de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.

Sexo	Resorción Radicular Externa durante el tratamiento					
	Ausencia		Presencia		Total	
	f	%	f	%	f	%
Femenino	15	18,5%	66	81,5%	81	100,0%
Masculino	13	22,0%	46	78,0%	59	100,0%
Total	28	20,0%	112	80,0%	140	100,0%

Fuente: Hoja de registro de mediciones diseñada por la autora. Arias, A. 2016.

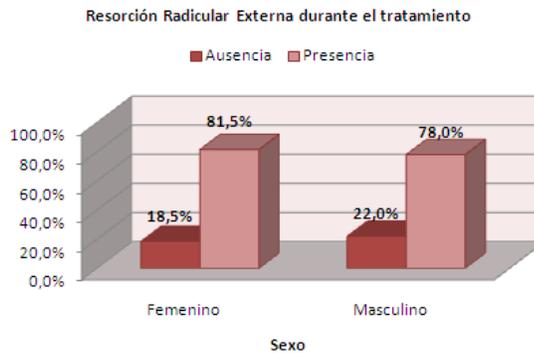


Gráfico Nro. 8. Diagrama de barras múltiples correspondiente a la Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según el sexo de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la U.C. Período 2012 – 2016. Fuente: Tabla Nro. 8.

Análisis

En relación a la frecuencia de resorción radicular externa durante el tratamiento de ortodoncia según el sexo como factor de riesgo extrínseco en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período comprendido del 2012 al 2016, El valor porcentual de la prevalencia encontrada entre masculinos y femeninas fue muy bajo, presentándose en un 81,5% de los pacientes femeninos y en el 78% masculinos, esto concuerda con los datos aportados por estudios de campos y revisiones sistemáticas de la literatura

Tabla Nro. 9

Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según la edad en años de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.

Edad en años	Resorción Radicular Externa durante el tratamiento					
	Ausencia		Presencia		Total	
	f	%	f	%	f	%
08 - 16	17	27,4%	45	72,6%	62	100%
17 - 25	9	14,3%	54	85,7%	63	100%
26 - 34	2	18,2%	9	81,8%	11	100%
35 - 43	0	,0%	2	100%	2	100%
44 - 53	0	,0%	2	100%	2	100%
Total	28	20,0%	112	80,0%	140	100%

Fuente: Hoja de registro de mediciones diseñada por la autora. Arias, A. 2016.

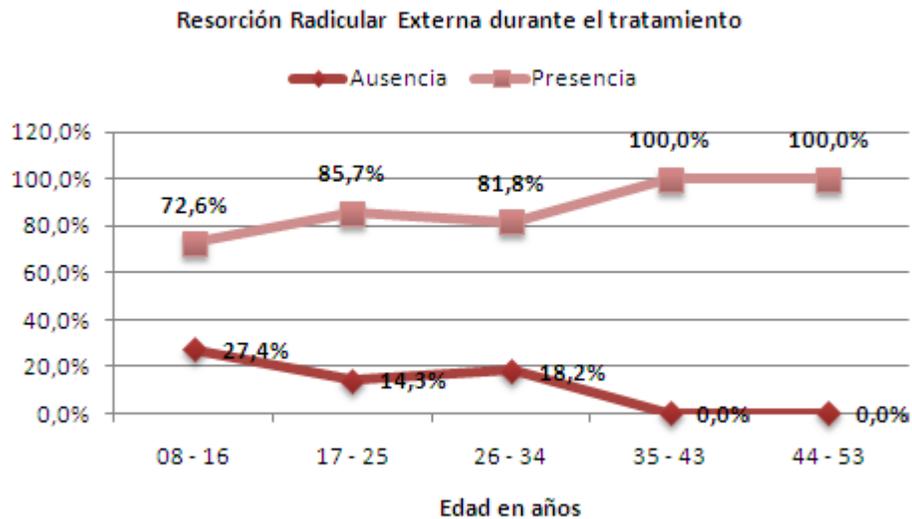


Gráfico Nro. 9. Diagrama de barras múltiples correspondiente a la Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según la edad en años de los pacientes atendidos en el área de postgrado de ortopedia

dentofacial y ortodoncia de la U.C. Período 2012 – 2016. Fuente: Tabla Nro. 9.

Análisis

Al evaluar la edad en años como factor de riesgo intrínseco de RRE, se evidencia que la totalidad, 100% de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período comprendido del 2012 al 2016 iguales o mayores de 35 años exhiben presencia de resorción radicular externa durante el tratamiento de ortodoncia y además a nivel descriptivo se observa claramente tanto en la tabla como en el gráfico número 9 que a medida que aumenta la edad del paciente, este es más propenso a manifestar resorción radicular externa durante el tratamiento de ortodoncia, lo cual coincide con la literatura y estudios ya que algunos aseveran que esto sucede debido a los cambios propios del tejido con la edad^{3,6,7} , así como lo analizado en los estudios de campo^{14,15} , mientras que otros no atribuyen estos cambios del tejido con el riesgo de presentar RRE^{8,16}

Tabla Nro. 10

Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según los antecedentes médicos de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.

Antecedentes médico - odontológicos	Resorción Radicular Externa durante el tratamiento				Total	
	Ausencia		Presencia		f	%
	f	%	f	%		
Ninguno	27	20,1%	107	79,9%	134	100,0%
Asma	1	33,3%	2	66,7%	3	100,0%
Endocrino	0	,0%	1	100,0%	1	100,0%
Hipotiroidismo	0	,0%	2	100,0%	2	100,0%
Total	28	20,0%	112	80,0%	140	100,0%

Fuente: Hoja de registro de mediciones diseñada por la autora. Arias, A. 2016.

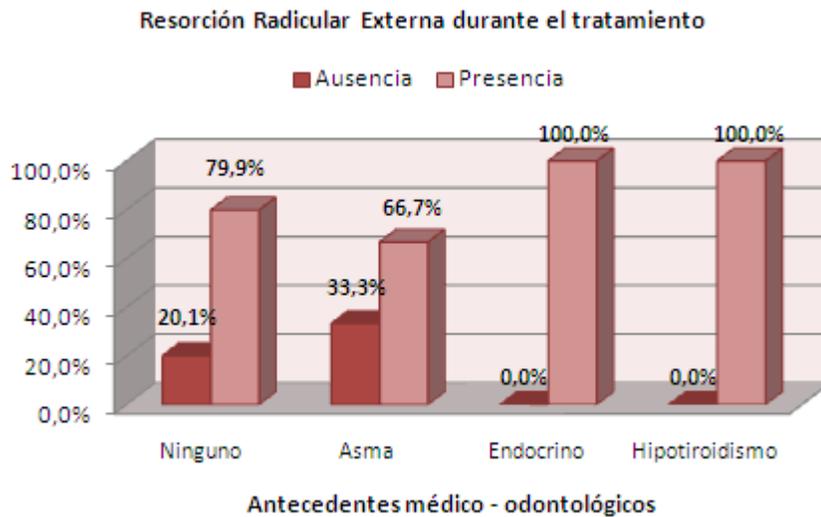


Gráfico Nro. 10. Diagrama de barras múltiples correspondiente a la Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según los antecedentes médicos de los pacientes atendidos en el área de Postgrado

de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la U.C. Período 2012 – 2016.
Fuente: Tabla Nro. 10.

Análisis

La totalidad, 100%, de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período comprendido del 2012 al 2016 que poseen antecedentes médicos de hipotiroidismo y endocrino evidencian presencia de resorción radicular externa durante el tratamiento de ortodoncia; asimismo las dos terceras partes, es decir 66,7%, de los sujetos investigados que tienen antecedentes de asma presentaron RRE; estos resultados sugieren que la manifestación de algún antecedente médico es un factor extrínseco de riesgo de resorción radicular externa lo cual coincide con lo reportado en la literatura^{1,2,3,4,6,7,15,22,27}, sin embargo, la información médica de los pacientes suministrada en los registros digitales y en entrevista con los residentes mostraban 95% atención a paciente sanos sin antecedentes de enfermedad.

Tabla Nro. 11

Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según la prescripción de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.

Prescripción	Resorción Radicular Externa durante el tratamiento					
	Ausencia		Presencia		Total	
	f	%	f	%	f	%
Estándar	0	,0%	4	100,0%	4	100,0%
QR	0	,0%	1	100,0%	1	100,0%
Rickets	1	14,3%	6	85,7%	7	100,0%
Roth	27	21,1%	101	78,9%	128	100,0%
Total	28	20,0%	112	80,0%	140	100,0%

Fuente: Hoja de registro de mediciones diseñada por la autora. Arias, A. 2016.

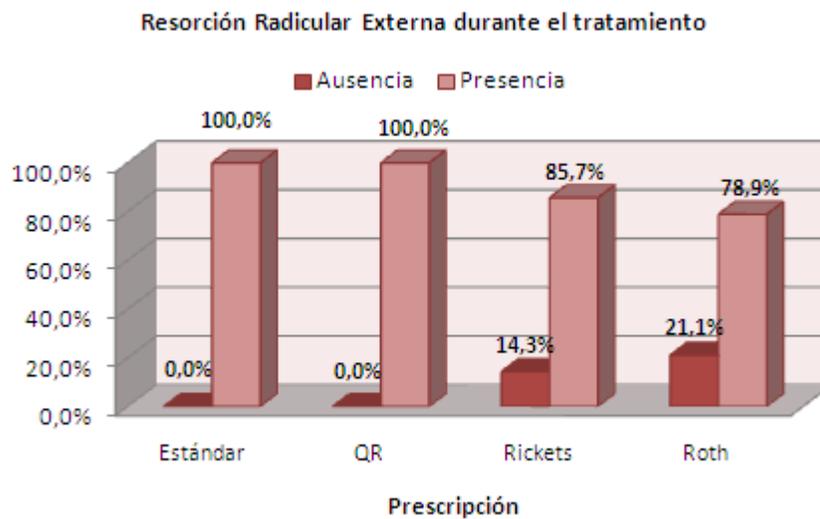


Gráfico Nro. 11. Diagrama de barras múltiples correspondiente a la Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según la prescripción de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la U.C. Período 2012 – 2016. Fuente: Tabla Nro. 11.

Análisis.

Al relacionar la observación y análisis de los resultados asociados a la prescripciones utilizadas en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período comprendido del 2012 al 2016, todas las prescripciones mostraron porcentajes altos de prevalencia de RRE por lo cual se dedujo que no es relevante si se usa una técnica de arco o una técnica de canto o arco recto lo cual coincide con lo reportado en la literatura^{8,13,14,15,16}, en el mismo contexto cabe resaltar que hubo presencia de RRE en la utilización de brackets Estándar y bracket preajustado QR en un 100%, así mismo hubo una incidencia del 85,7% y 78,9% para la prescripción Rickets y Roth respectivamente.

Tabla Nro. 12

Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según la realización de extracciones en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.

Tratamiento con extracciones de premolares	Resorción Radicular Externa durante el tratamiento					
	Ausencia		Presencia		Total	
	f	%	f	%	f	%
No	15	27,8%	39	72,2%	54	100,0%
Si	13	15,1%	73	84,9%	86	100,0%
Total	28	20,0%	112	80,0%	140	100,0%

Fuente: Hoja de registro de mediciones diseñada por la autora. Arias, A. 2016.

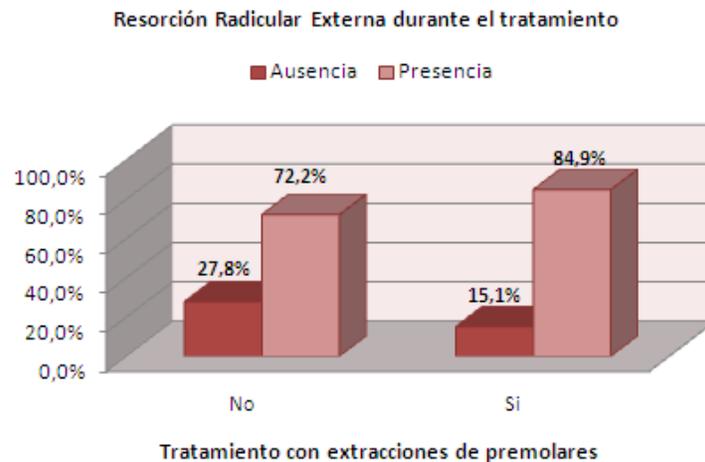


Gráfico Nro. 12. Diagrama de barras múltiples correspondiente a la Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según la realización de extracciones en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la U.C. Período 2012 – 2016. Fuente: Tabla Nro. 12.

Análisis

En relación a la frecuencia de resorción radicular externa durante el tratamiento de ortodoncia según la realización de extracciones como factor de riesgo intrínseco en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período comprendido del 2012 al 2016, aunque los valores porcentuales entre la presencia de RRE en los casos con o sin extracción no son muy distantes, es un factor que no se debe menospreciar ya se ha reportado en la literatura una asociación entre hacer tratamientos que ameritan exodoncias de premolares y RRE las cuales buscan explicar la aparición de este fenómeno partiendo de la premisa que los dientes se mueven generalmente

en distancias relativamente largas a través del hueso haciendo que se somete a periodos más largos de activación, particularmente cuando los incisivos se encuentran protruidos y los espacios derivado de las extracciones son aprovechados para corregir esto. El análisis sistemático de la literatura por Silva, Martins, Ramos y Martins (2015) y el estudio de campo realizado por Kamonporn, Virush, Apirium y Narumanus (2012), quienes apoyan esta teoría, por otro lado Brezniak y Wasserstein; Herrera, Montesinos y Meléndez en sus estudios concluyen que no hay relevancia entre la prevalencia de RRE y la terapéutica con extracción o no.

Tabla Nro. 13

Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según el tiempo de tratamiento en meses en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período 2012 – 2016.

Tiempo de tratamiento en meses	Resorción Radicular Externa durante el tratamiento				Total	
	Ausencia		Presencia			
	f	%	f	%	f	%
18 - 26	13	28,9%	32	71,1%	45	100,0%
27 - 35	13	20,0%	52	80,0%	65	100,0%
36 - 44	1	11,1%	8	88,9%	9	100,0%
45 - 53	0	,0%	10	100,0%	10	100,0%
54 - 64	1	9,1%	10	90,9%	11	100,0%
Total	28	20,0%	112	80,0%	140	100,0%

Fuente: Hoja de registro de mediciones diseñada por la autora. Arias, A. 2016.

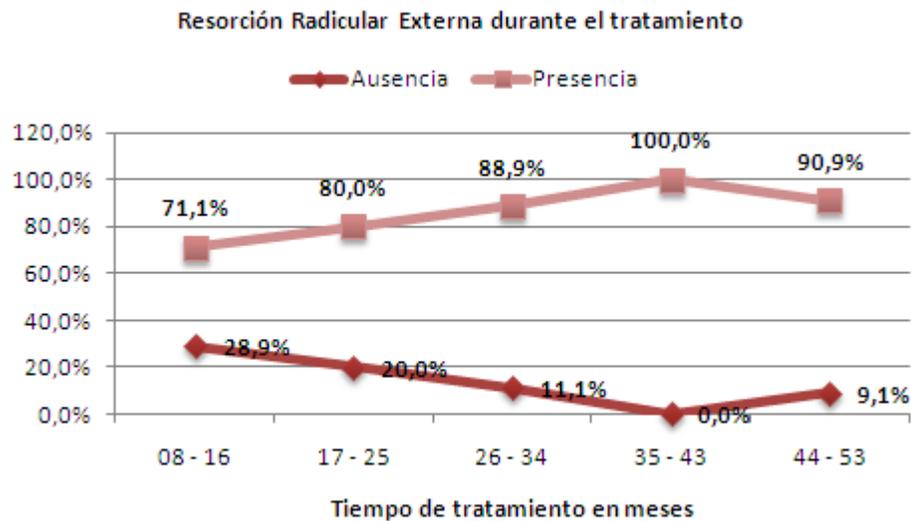


Gráfico Nro. 13. Diagrama de barras múltiples correspondiente a la Resorción Radicular Externa durante el tratamiento de ortodoncia según el tiempo de tratamiento en meses en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la U.C. Período 2012 – 2016. Fuente: Tabla Nro. 13.

Análisis

Al evaluar el tiempo de tratamiento en meses como factor de riesgo intrínseco de RRE, destaca que la totalidad, 100% de los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período comprendido del 2012 al 2016 cuyo tiempo de tratamiento en meses oscila entre 35 y 43 meses exhiben presencia de resorción radicular externa durante el tratamiento de ortodoncia, además a nivel descriptivo se observa claramente tanto en la tabla como en el gráfico número 12 que a medida que aumenta el tiempo de

tratamiento de ortodoncia del paciente éste es más propenso a manifestar resorción radicular externa coincidiendo con la literatura.^{3,6,7,8,11,17}

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Después de procesados los datos e interpretados los resultados se llegó a las siguientes conclusiones:

Antes del tratamiento de ortodoncia en los pacientes atendidos en el área de Postgrado de Ortopedia Dentofacial y Ortodoncia de la Universidad de Carabobo en el período comprendido del 2012 al 2016, prevalece un 20% de los casos con resorción radicular externa, mostrando un incremento del 60 % una vez colocada la aparatología y se empiezan hacer los movimientos ortodónticos, presentándose una prevalencia del 80% durante el tratamiento ortodóntico.

La RRE afecto mayormente a las unidades dentales del grupo incisivo, seguido de los caninos y premolares respectivamente.

En el grupo de incisivos, la unidad dental más afectada fue el incisivo lateral superior derecho con el 15,48% de RRE durante el tratamiento de ortodoncia, y este a su vez representó la unidad dental más afectada en el maxilar con una proporción del 21.11%.

En el grupo de caninos, la unidad dental más afectada fue el canino inferior derecho con el 29,35% de RRE durante el tratamiento de ortodoncia.

En el grupo de los premolares, la unidad dental más afectada fue el 2do premolar inferior derecho con el 22,54% de RRE durante el tratamiento de ortodoncia.

Como factor de riesgo extrínseco para resorción radicular externa durante el tratamiento de ortodoncia, la edad con la que el paciente inicia el tratamiento ortodóntico se vio relacionada con un riesgo proporcional, lo cual hace al paciente más propenso a manifestar resorción radicular externa durante el tratamiento de ortodoncia mientras más tarde lo inicie;

Como factores de riesgo intrínseco para RRE, el tiempo de tratamiento parece influir directamente, con una mayor prevalencia de resorción radicular externa a partir de los 35 meses, de igual forma se evidencio mayor presencia de resorción radicular esterna en los pacientes que recibieron tratamientos ortodonticos planificados con extracciones terapéuticas de los premolares.

Recomendaciones

Se recomienda continuar la investigación tomando en cuenta otras variables y aspectos involucrados con el fenomeno de las RRE, a fin de reafirmar los resultados del estudio y con ello la prevalencia de RRE en os pacientes tratados con ortodoncia.

Establecer un protocolo de control radiográfico durante el tratamiento ortodóntico tomando en cuenta que las ayudas diagnósticas como la serie

periapical y las radiografías panorámicas son útiles para detectar procesos resortivos a partir de los 6 meses de tratamiento y de esta manera evidenciar en qué momento se comienzan a presentar los cambios imagenológicos.

Cuando se realicen hallazgos de RRE cualquiera sea su grado, se debe suspender temporalmente la aplicación de fuerzas en la unidad dental afectada de cuatro a seis meses dependiendo del grado de severidad.

La planificación del tratamiento ortodóntica debe ser realizada de manera más cuidadosa en los casos donde se evidencien: raíces cónicas, dilaceradas, necesidad de tratamientos largos, necesidad de realizar extracciones,

REFERENCIAS

1. URIBE, R; G.A. Ortodoncia Teoría y Clínica. Corporación para investigaciones biológicas. Medellín, Colombia 2004 .p.p 68- 80.
2. Brezniak N, Wasserstein A. Root Resorption after orthodontic treatment: Part 1. Literature Review. American Journal Orthodontics and Dentofacial orthopedics 1993; 103:62-66.
3. Brezniak N, Wasserstein A. Root Resorption after orthodontic treatment: Part 2. Literature Review. American Journal Orthodontics and Dentofacial orthopedics 1993; 103:138-146.
4. Luna C, Sánchez A, Zapata E, Rendón E. Reabsorción radicular asociada a movimientos ortodóncicos: una revisión de literatura. Revista Nacional de Odontología. 2011; Volumen7, Número 13. (Revista en línea) Disponible: <http://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/292>, (consulta: 2015, agosto)
5. Weltman B, Fields H, Kaizar E. Resorption associated with orthodontic tooth movement: A systematic review American Journal Orthodontics and Dentofacial orthopedics 2010; 137:462-476.Root.
6. Proffit W, Ortodoncia contemporánea. Editorial Elsevier.. 4ta Ed. España 2008
7. Canut A. Ortodoncia Clinica. Salvat. Editores. España 1991. pp252
255

8. Silva L, Martins P, Ramos M, Martins L. Root resorption in orthodontics: an evidence based approach. <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/31389.pdf> (Consultado en octubre 2015.)
9. Lupi J, Handelman C, Sadowsky C. Prevalence and severity of apical root resorption and alveolar bone loss in orthodontically treated adults. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996 Jan;109(1):28-37.
10. Sierra C. Estrategias para la elaboración de un proyecto de investigación. Maracay - Estado Aragua, Venezuela: Insertos Médicos de Venezuela C.A.; 2004.
11. Kaley J, Phillips C. Factors related to root resorption in edgewise practice. The Angle Orthodontist: June 1991, Vol. 61, N°. 2, pp. 125-132.
12. Pérez E. Resorción apical externa por tratamiento ortodóntico: comparación de dos técnicas. Acta Odontologica. 1999 Vol. 37, N° 3. Consultada: http://www.actaodontologica.com/ediciones/1999/3/resorcion_apical_externa.asp
13. Rodríguez B, Crimeni A, López L. Reabsorción radicular apical durante el tratamiento ortodóntico con técnicas ROTH y MBT en incisivos superiores e inferiores. Journal Odontológico Colegial. 2009. Vol. 0. Número 4. pp.38-43

14. González F; Robles V; Rivero L; Palis M; Pulido J. Reabsorción radicular inflamatoria en sujetos con tratamiento ortodóntico. Salud Uninorte, vol. 28, núm. 3, septiembre-diciembre, 2012, pp. 382-390
15. Kamonporn N, Virush P, Apirum J, Narumanus K. External apical root resorption in maxillary incisors in orthodontic patients: associated factors and radiographic evaluation. Imaging Sci Dent. 2012 Sep; 42(3):147-54 Disponible: <http://synapse.koreamed.org/Synapse/Data/PDFData/2080ISD/isd-42-47.pdf>. Consultado: en nov2016
16. Herrera M, Montesinos F y Melendez A, México 2015 realizaron un estudio retrospectivo sobre “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”, Revista Mexicana de Ortodoncia Vol. 3, Núm. 3 Jul-Sep 2015 pp 176-185
17. Roscoe M, Meira J, Cattaneo. Association of orthodontic force system and root resorption: A systematic review. Am J Orthod Dentofaciales Orthop 2015; 147: 610-26S.
18. Iglesias A, Sonnenberg S, Yañez S, Lindauer F. Orthodontically induced external apical root resorption in patients treated with fixed appliances vs removable aligners.. Angle Orthod. Online ahead of print Disponible en: <http://www.angle.org/doi/10.2319/02016->

01.1?url_ver=Z39.88003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub
%3dpubmed

19. Página Oficial de la Organización Mundial de la Salud, Temas de salud: Epidemiología. Consultada en Octubre 2015. Disponible en:
<http://www.who.int/topics/epidemiology/es/>

20. Moreno A; López S; Corcho A. Principales medidas en epidemiología. Revista salud pública de México. Vol.42, n°.4, julio-agosto 2000. Consultada en octubre 2015. Disponible en:
<http://www.scielosp.org/pdf/spm/v42n4/2882.pdf>

21. Canut J ortodoncia clínica y terapéutica. 2ed. Editorial Masson. España 2000 pp271-273.

22. Shumi T; Burgos T; Barros M. Reabsorción Radicular causada por tratamiento de ortodoncia: revisión de la literatura. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. Consultada en Octubre 2016 Disponible:
<http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2016/art2.asp>

23. Mayoral, G. Ficción y realidad en ortodoncia. 1era ed. Editorial Aguiram. Sevilla España, 1997 pp 109-115

24. Lozano M, Ruiz A. Reabsorción radicular en ortodoncia. revisión de la literatura, 2010 revistajaveriana.vol.28,núm.60: Consultada en Noviembre 2015. Disponible:
<http://www.redalyc.org/pdf/2312/231216363006.pdf>

25. Reitan K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. *Am J orthodontics*. Vol: 53. N° 10. Oct 1967. 721-45.
26. Harris D; Jones A; Darendeliler M; Physical properties of root cementum: part 8. Volumetric analysis of root resorption craters after application of controlled intrusive light and heavy orthodontic forces: a microcomputed tomography scan study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, (2006). 130, 639-47.
27. Seifi M, Hamedi R, Khavandegar Z. The Effect of Thyroid Hormone, Prostaglandin E2, and Calcium Gluconate on Orthodontic Tooth Movement and Root Resorption in Rats, *Dent Shiraz Univ Med Sci.*, 2015 March; 16(1 Suppl):35-42.
28. Sastre T, Carrascal J. Reabsorción radicular en ortodoncia interdisciplinaria (Valera M) 1era ed. Editorial Océano. Barcelona 205. Pp 235-269
29. Janson G, De Luca G, Rodriguez D, Castanha J, De Freitas M. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with 3 different fixed appliance techniques. *Am J orthod dentofac orthop* 1999. 118: 262-73.
30. Ericson S, Kurol J, incisor root resorption due to ectopic maxillary canines imaged by computerized tomography: a comparative study in extracted teeth. *Angle orthod* 2000. 70: 276-283

31. Massler M, Malone A. Root resorption in human permanent. Am J Orthod and dentofacial orthopedics 1959. 40: 619-630.
32. Clemente K, La resorción radicular y su relación al tratamiento ortodóntico. Una Revisión Actualizada. Trabajo de grado de especialización no publicada. UCV 2005
33. Levander E, Malmgrem O, Stenback K, .Apical root resorption during orthodontic treatment of patients with multiple aplasia: a study of maxillary incisors Eur j Orthod 1998; 20: 427-34
34. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Caracas 1999
35. Gordillo A. Análisis bioético del código del odontólogo. Universidad de la Sabana. Postgrado de Bioetica. Julio 2008 Disponible <http://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/2589/121962.pdf?sequence=1>
36. Código de Deontología Odontológica. Convención Nacional del Colegio de Odontólogos de Venezuela. Yaracuy. 1992
37. Ley de ejercicio de odontología. Caracas. Venezuela. Julio 1970
38. Romero Y; Orozco G. Normativa para la presentación de trabajo especial de grado, trabajo de grado y tesis doctoral de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Marzo 2015
39. Arias, F. El proyecto de la investigación 6ta edición. Caracas, Venezuela. 2006

40. Sampieri, H. Collado, C. Lucio, P.(2006) Metodología de la Investigación 4ta edición. Editorial McGraw- Hill.
41. Méndez, M.; Anduza, Eva. y Crespo, I. Metodología de la ciencia política 2da edición. Madrid, España. 2009.

ANEXOS

Anexo 1. Hoja de recolección de mediciones.



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA.
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PARA GRADUADOS.
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN ORTOPEDIA
DENTOFACIAL Y ORTODONCIA.

Hoja de registro de mediciones diseñada por la autora para la investigación: PREVALENCIA DE RESORCIÓN RADICULAR EXTERNA EN PACIENTES CON ORTODONCIA ATENDIDOS EN LA COHORTE 2012”.

Objetivo General: Determinar la Prevalencia de RRE presente en los pacientes tratados con ortodoncia en el área de postgrado de ortopedia dentofacial y ortodoncia de la Universidad de Carabobo durante el año 2012-2016.

Paciente: _____

UD	Característica Apical inicial	Característica Apical Ultima Rx
Incisivo central superior derecho		
Incisivo Lateral superior derecho		
Canino superior derecho		
1PM superior derecho		
2PM superior derecho		
Incisivo central superior izquierdo		
Incisivo Lateral superior izquierdo		
Canino superior izquierdo		
1PM superior izquierdo		
2PM superior izquierdo		
Incisivo central inferior derecho		
Incisivo Lateral inferior derecho		
Canino inferior derecho		
1PM inferior derecho		
2PM inferior derecho		
Incisivo central inferior izquierdo		
Incisivo Lateral inferior izquierdo		
Canino inferior izquierdo		
1PM inferior izquierdo		
2PM inferior izquierdo		
Observación: características apicales valorada según esquema de clasificación de resorción radicular de Levander y Malgrem		

Prescripción:	Roth:	Extracción de PM:	SI:	Tiempo de Tto: (Meses)	
	Estandar:		No:		
	Rickets:				
	MBT:				
	Otra:				

Edad:		Sexo		Antecedentes Médicos	
-------	--	------	--	-------------------------	--