

División Académica de Ciencias de la Salud



**“PREVALENCIA Y GRADO DE REABSORCIÓN RADICULAR
EXTERNA DURANTE TRATAMIENTO ORTODÓNCICO EN
PACIENTES DE LA CLÍNICA DE ESPECIALIDAD EN
ORTODONCIA, UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE
TABASCO 2015-2016”**

**TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA**

PRESENTA:

C.D.LIZANDRA CARRANZA TORRES

DIRECTORES:

M .O. LUZ VERÓNICA RODRÍGUEZ LÓPEZ

C.D.E.O JOSÉ ALBERTO PÉREZ GARCÍA

VILLAHERMOSA TABASCO, OCTUBRE DE 2017



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Dirección

Of. No. 0998/DACS/CIP/JAEP
19 de septiembre de 2017.

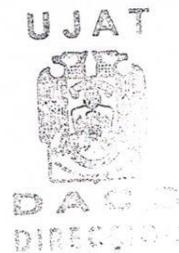
ASUNTO: Autorización impresión de tesis

C.D. Lizandra Carranza Torres
Especialidad en Ortodoncia
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores: M. en C. Rosa María Bulnes López, M. en D. Landy Vianey Limonchi Palacio, M. en C. Alejandro Anlehu Tello, Dr. Juan Pablo Bosch de los Ríos y el Dr. Mario Armando De la Cruz Acosta, la impresión de la tesis titulada: **"PREVALENCIA Y GRADO DE REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA DURANTE TRATAMIENTO ORTODÓNICO EN PACIENTES, DE LA CLÍNICA DE ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA, UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO 2015 – 2016"**, para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Ortodoncia, donde funge como Director de Tesis la M.O. Luz Verónica Rodríguez López y el C.D.EO. José Alberto Pérez García.

Atentamente

M. en C. Alejandro Jiménez Sastré
Director



C.c.p.- M.O. Luz Verónica Rodríguez López.- Director de Tesis
C.c.p.- C.D.E.O. José Alberto Pérez García.- Director de Tesis
C.c.p.- M. en C. Rosa María Bulnes López.- Sinodal
C.c.p.- M. en D. Landy Vianey Limonchi Palacio.- Sinodal
C.c.p.- M. en C. Alejandra Anlehu Tello.- Sinodal
C.c.p.- Dr. Juan Pablo Bosch de los Ríos.- Sinodal
C.c.p.- Dr. Mario Armando De la Cruz Acosta.- Sinodal

C.c.p.- Archivo
MC/AJS/MCBB/CGGP/MGS/PGJ/ikrd*

Miembro CUMEX desde 2008
Consortio de
Universidades
Mexicanas
UNA ALIANZA DE CALIDAD POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Av. Gregorio Méndez Magaña, No. 2838-A, Col. Tamulté, C.P. 861
Villahermosa, Tab.
Tel.: (993) 3581500 Ext. 6.
e-mail: direccion.dacs@ujat.

www.ujat.mx

www.facebook.com/ujat.mx - www.twitter.com/ujat - www.youtube.com/UJATmx



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 09:30 horas del día 07 del mes de septiembre de 2017 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

"PREVALENCIA Y GRADO DE REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA DURANTE TRATAMIENTO ORTODÓNICO EN PACIENTES, DE LA CLÍNICA DE ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA, UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO 2015 - 2016"

Presentada por el alumno (a):

Carranza	Torres	Lizandra
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)
Con Matricula		1 5 2 E 4 6 0 0 8

Aspirante al Diploma de:

Especialista en Ortodoncia

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

COMITÉ SINODAL

M. en C. Rosa María Bulnes López	M. en D. Landy Vianey Limonchi Palacio
M. en C. Atejandra Anlehu Tello	Dr. Juan Pablo Bosch de los Ríos
Dr. Mario Armando de la Cruz Acosta	



Carta de cesión de derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 10 del mes de agosto del año 2017, el que suscribe, Lizandra Carranza Torres, alumna del programa de la Especialidad en Ortodoncia, con número de matrícula 152E46008 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **"PREVALENCIA Y GRADO DE REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA DURANTE TRATAMIENTO ORTODÓNCICO EN PACIENTES, CLÍNICA POSGRADO DE ORTODONCIA, UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO 2015-2016"** bajo la Dirección de la M .O. Luz Verónica Rodríguez López y el C.D.E.O José Alberto Pérez García.

Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: lizandract@live.com.mx, Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Lizandra Ct
Lizandra Carranza Torres

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS DE LA SALUD



JEFATURA DEL ÁREA DE
ESTUDIOS DE POSGRADO

Sello



DEDICATORIAS

*Antes que nada a Dios por permitirme estar en el momento y con las personas correctas
asimismo porque me permitió concluir esta etapa de mi vida.*

*A mis padres Javier y Elidía quienes me dieron vida, amor, comprensión, educación,
consejos y apoyo económico. Gracias por estar en cada paso que doy y no soltarme
jamás, por creer en mí en todo momento, gracias a ustedes culmino una meta más en mi
vida, sin ustedes no hubiese sido posible. Que Dios los bendiga siempre por haberme
apoyado en todo momento por su amor y motivación siempre.*

*A mi hermana Esmeralda y Lidia; quienes con su apoyo y muestras de cariño, me han
motivado para seguir adelante.*

*A Xavier por todo el apoyo a lo largo de la especialidad, este proyecto no fue fácil,
pero estuviste motivándome y ayudándome hasta donde tus alcances lo permitían. Te lo
agradezco mucho.*



AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico para poder realizar esta especialidad, así como también a los diferentes docentes que me brindaron sus conocimientos y su apoyo.

Un agradecimiento singular a la M.O. Luz verónica, C.D.E.O. José Alberto, que me han orientado, apoyado, corregido y motivado en la realización de este proyecto, por haber tenido la paciencia necesaria para ayudarme y compartir sus conocimientos.

A mis amigos por todos los momentos que pasamos juntos y por haber hecho de esta etapa de mi vida un trayecto de vivencias que nunca olvidare.



Contenido

RESUMEN.....	<u>I</u>
ABSTRACT.....	<u>II</u>
TABLAS.....	<u>III</u>
GLOSARIO.....	<u>VI</u>
ABREVIATURAS.....	<u>V</u>
1. INTRODUCCIÓN.....	<u>15</u>
2. MARCO TEORICO.....	<u>17</u>
2.1. Definición de reabsorción radicular.....	<u>19</u>
2.2. Clasificación de la reabsorción radicular.....	<u>20</u>
2.2.1. reabsorción radicular interna.....	<u>20</u>
2.2.2. reabsorción radicular externa.....	<u>21</u>
2.3. Periodonto de inserción y protección.....	<u>22</u>
2.3.1. Ligamento periodontal.....	<u>22</u>
2.3.2. Cemento.....	<u>23</u>
2.3.2.1. Tipos de cemento (celular y acelular).....	<u>23</u>
2.3.3. Hueso alveolar.....	<u>24</u>
2.4. Proceso inflamatorio.....	<u>25</u>
2.5. Histopatología de la reabsorción radicular.....	<u>25</u>
2.6. Etiología de la reabsorción radicular.....	<u>26</u>
2.6.1. Factores biológicos.....	<u>27</u>
2.6.2. Factores mecánicos.....	<u>31</u>
2.6.3. Factores farmacológico.....	<u>32</u>
2.7. Reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico.....	<u>32</u>
2.8. Métodos de diagnóstico y evaluación de la reabsorción radicular.....	<u>34</u>
2.9. Prevención y tratamiento.....	<u>36</u>
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	<u>38</u>



4. JUSTIFICACIÓN.....	<u>41</u>
5. OBJETIVOS.....	<u>43</u>
5.1. General.....	<u>43</u>
5.2. Específicos.....	<u>43</u>
6. MATERIALES Y MÉTODO.....	<u>44</u>
6.1. Tipo de investigación.....	<u>44</u>
6.2. Universo.....	<u>44</u>
6.3. Muestra y muestreo.....	<u>44</u>
6.4. Criterios de selección de la muestra.....	<u>45</u>
6.5. Procedimiento y plan de análisis.....	<u>45</u>
6.6. Ética de la investigación.....	<u>47</u>
7. RESULTADOS.....	<u>48</u>
8. DISCUSIÓN.....	<u>54</u>
9. CONCLUSIONES.....	<u>56</u>
10. RECOMENDACIONES.....	<u>58</u>
11. REFERENCIAS.....	<u>60</u>
12. ANEXOS.....	<u>64</u>
13. TABLAS Y FIGURAS.....	<u>67</u>



RESUMEN

Introducción: La reabsorción radicular es probablemente la secuela más común del tratamiento ortodóncico. Es un proceso impredecible, y cuando se extiende a la dentina, irreversible. **Objetivo:** Conocer prevalencia y grado de reabsorción radicular externa durante tratamiento ortodóncico en pacientes de la clínica de especialidad en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco 2015-2016. **Materiales y Método:** Estudio observacional, transversal, retrospectivo y analítico, con método cuantitativo, se aplicó un sistema de muestreo no probabilístico, a conveniencia, en 40 expedientes completos de pacientes que cumplieron con los criterios de selección establecidos. En todas las Ortopantomografías digitales pretratamiento y avance se midió longitud total de todos los órganos dentarios excepto segundos molares. La reabsorción radicular es el resultado de la diferencia entre la longitud total pretratamiento y la longitud total de avance. Para la evaluación del grado de reabsorción, se utilizó la escala de Levander y Malmgren. **Resultados:** Se observaron cambios de longitud radicular en todos los incisivos, pero los más afectados fueron los incisivos laterales superiores, el grado II fue el grado de reabsorción radicular externa más prevalente, las condiciones que favorecieron la reabsorción radicular en esta muestra fueron: género femenino, entre los 12 y 18 años hubo mayor prevalencia de reabsorción radicular. Los cambios radiculares más grandes ocurrieron entre los 7 y 12 meses de tratamiento. **Conclusión:** La reabsorción radicular es una complicación difícilmente evitable en el tratamiento ortodóncico. Debemos tener en cuenta que la principal medida para detectar precozmente su aparición, es tener un perfecto examen radiológico.



ABSTRACT

Introduction: Root resorption is probably the most common sequel to orthodontic treatment. It is an unpredictable process, and when it extends to the dentin, irreversible.

Objective: To know the prevalence and degree of external root resorption during orthodontic treatment in patients, postgraduate orthodontic clinic, Juárez Autónoma de

Tabasco University 2015-2016. **Materials and methods:** A non-probabilistic sampling system was used, with convenience, in 40 patients with complete records, who met the established selection criteria, with a cross-sectional, retrospective and analytical study.

In all digital pretreatment and advance orthopantomographies, total length of all dental organs except second molars was measured. Root resorption is the result of the difference between the total pretreatment length and the total feed length. For the evaluation of the degree of resorption, the Levander and Malmgren scale were used.

Results: Radial length changes were observed in all incisors, but the most affected were the upper lateral incisors, grade II was the most prevalent external root resorption, the conditions favoring root resorption in this sample were: female gender, between 12 and 18 years old there was a higher prevalence of root resorption. The largest root changes occurred between 7 and 12 months of treatment. **Conclusion:** Root resorption is a complication that is difficult to avoid in orthodontic treatment. We must bear in mind that the main measure to detect early on, is to have a perfect radiological examination.



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Prevalencia de reabsorción radicular externa	Pág.67
Tabla 2	Prevalencia de reabsorción radicular externa según genero	Pág.67
Tabla 3	Prevalencia de reabsorción radicular externa según edad	Pág.68
Tabla 4	Grado de reabsorción radicular externa más prevalente	Pág.69
Tabla 5	Órgano dentario más susceptible a reabsorción radicular externa	Pág.70
Tabla 6	Máximo, mínimo, media y desviación estándar de reabsorción radicular externa por órgano dentario	Pág.71
Tabla 7	Reabsorción radicular externa y tiempo con uso de aparatología ortodóncica.	Pág.72
Figura 1	Escala de Levander y Malmgren	Pág.73



GLOSARIO

- 1- **REABSORCIÓN RADICULAR:** La reabsorción radicular es una condición asociada con un proceso fisiológico o patológico, que resulta en una pérdida de dentina, cemento o hueso.
- 2- **ORTODONCIA:** Especialidad de la odontología que se encarga del estudio, prevención, diagnóstico y tratamiento de las anomalías de forma, posición, relación y función de las estructuras dentomaxilofaciales.
- 3- **RADIOGRAFÍA PANORÁMICA:** Es una técnica radiológica que representa, en una única película, una imagen general de los maxilares, la mandíbula y los dientes.
- 4- **HISTAMINA:** Es una amina idazólica involucrada en las respuestas locales del sistema inmunitario.
- 5- **TÉCNICA ORTODÓNCICA:** Todo el conjunto de brackets, Aparatología en general y biomecánica que se requiere para cumplir los objetivos de tratamiento de una filosofía ortodóncica.
- 6- **HIALINIZACIÓN:** Reabsorción en áreas de presión en los espacios adyacentes de la medula ósea.
- 7- **OSTEOCLASTO:** Es una célula multinucleada, móvil, gigante, que degrada, reabsorbe y remodela huesos.
- 8- **OSTEOBLASTOS:** Son células del hueso encargadas de sintetizar la matriz ósea, por lo que están involucradas en el desarrollo y el crecimiento de los huesos.



- 9- **FRICCIÓN:** Es la fuerza de resistencia entre dos superficies (la ranura de un bracket y el arco), que se oponen al movimiento, en la misma dirección pero en sentido opuesto.
- 10- **SPSS:** Programa estadístico informático muy usado en las ciencias exactas, sociales y aplicadas, además de las empresas de investigación de mercado.



ABREVIATURAS

RRE. Reabsorción radicular externa

TC. Tomografía computarizada

AMPc. Adenosin Monofosfato Cíclico

LPD. Ligamento periodontal

LRP. Longitud radicular pretratamiento

LRA. Longitud radicular de avance

GRR. Grado de reabsorción radicular



1.-INTRODUCCIÓN

La ortodoncia como disciplina, a través de sus diferentes opciones de tratamiento busca generar una serie de beneficios y mejoras para el paciente a nivel de la estética y la función, desafortunadamente también se presentan diferentes niveles de riesgo de daño a los tejidos involucrados en los movimientos dentales. La reabsorción radicular es considerada un efecto colateral indeseable asociado a los movimientos ortodóncicos, que involucra diferentes factores de tipo biológico y mecánico.

La reabsorción radicular es mucho más común de lo que nos imaginamos y, por desgracia, en muchos casos no se diagnostica ni se trata adecuadamente debido al desconocimiento sobre el tema. La reabsorción radicular asociada al tratamiento de ortodoncia es más evidente en los pacientes a quienes se les aplican fuerzas pesadas, de larga duración y en direcciones desfavorables, o cuando el diente no es capaz de resistir las fuerzas normales, debido a un deterioro del sistema del apoyo.¹

La reabsorción radicular recientemente despierta un gran interés, debido a sus complicaciones medicolegales. Su aparición varía mucho entre pacientes y entre diferentes dientes de un mismo paciente. Quizá por ello y porque es difícil predecir es por lo que debemos informar antes de que se produzca dicho problema durante el curso del tratamiento a los padres o al adulto que va a ser tratado,² y obtener la firma del consentimiento informado. En todos los pacientes se debe realizar una adecuada historia médica y odontológica para determinar antecedentes como diabetes, hipotiroidismo, ingesta de corticosteroides, presencia de hábitos como onicofagia, bruxismo o interposición labial o lingual. Puesto que la naturaleza de las reabsorciones radiculares no está completamente esclarecida, parece haber relación con factores sistémicos y locales del individuo.



El hallazgo casual de este tipo de padecimientos suele ser radiográfico, ya que el paciente no presenta sintomatología, ni movilidad, salvo en los estadios graves en que la pieza dentaria presenta mayor grado de avance. El método más utilizado para diagnosticar las reabsorciones radiculares es la radiología, desde las series Periapicales Intraorales, hasta la radiografía panorámica y tomografía computarizada (TC).

Por esta razón es muy importante evaluar cuidadosamente las radiografías identificando raíces de forma atípica, fracturas, lesiones Periapicales, reabsorciones radiculares previas y focos inflamatorios. La reabsorción radicular se define como la pérdida del componente orgánico e inorgánico de los tejidos duros radiculares, como la dentina y el cemento.³ Puede ser fisiológica, como la que se produce en la exfoliación de los dientes temporales, o patológica, cuando afecta los dientes permanentes. Se podría definir como un mecanismo de defensa mediante el cual el organismo responde a un estímulo externo o interno y tiene lugar en los tejidos duros. La reabsorción radicular es probablemente la secuela más común del tratamiento ortodóncico. Es un proceso impredecible, y cuando se extiende a la dentina, irreversible.



2.-MARCO TEÓRICO

Durante mucho tiempo se ha justificado el proceso de reabsorción radicular. Las primeras descripciones fueron hechas por Pierre Fauchard con Aparatología fija en el siglo XVII; pero fue hasta 1856, cuando Bates hizo referencia a la reabsorción radicular en dientes permanentes. Sugería que el trauma era el factor principal de la reabsorción y es un hecho clínico la frecuencia de reabsorciones postraumáticas en la zona incisiva.⁴

En el año de 1914, Ottolengui realizó el primer estudio de la longitud radicular, como consecuencia de procedimientos ortodóncicos. Rudolph C.E. en 1936 reporta que la incidencia de reabsorción radicular se presenta en un 74% durante o en el transcurso del tratamiento ortodóncico y que es uno de los peligros inevitables de dicho tratamiento.

Jonh R. Filiphis en 1955 realizó un estudio acerca de la reabsorción radicular durante la terapia ortodóncica en donde nos da a conocer que en la gran mayoría la incidencia y el grado de reabsorción depende de las fuerzas que se aplican durante el tratamiento.

Linge y col. encontraron resorción apical mayor de 2,5 mm en el 16,5% de un total de 485 pacientes de ortodoncia, siendo esto significativo clínicamente; También señalan las siguientes variables que contribuyen significativamente a la resorción: máximo tiempo con el adhesivo, arco de alambre rectangular, historia de trauma antes del tratamiento, overjet, elástico Clase II y función de labios y lengua.⁵

Desde el primer estudio exhaustivo sobre la reabsorción radicular después del tratamiento de ortodóncico llevado a cabo por Ketcham, la mayor parte de investigaciones han confirmado que la reabsorción es común tras dicho tratamiento.

La prevalencia varía ampliamente, de forma aparente en función de diversos factores, que incluyen la elección de criterios para la reabsorción radicular, el tipo de aparato y



fuerzas utilizadas, la amplitud del movimiento dentario, la duración del periodo activo de tratamiento y la edad del paciente.

De acuerdo a Varela (2005), los dientes más afectados en orden decreciente son los laterales superiores, centrales superiores, incisivos inferiores, raíz distal del primer molar inferior, segundo premolar inferior y segundo premolar superior. Los incisivos presentan mayor riesgo debido a la forma cónica de sus raíces y a que se someten a un mayor movimiento durante el tratamiento.⁶

Huang, Wang, Zhang y Liu (2010) indican que, durante el cierre de espacios con mecánica de deslizamiento en uno y dos pasos, el acortamiento radicular es mayor en los incisivos maxilares que en los mandibulares, y de forma más específica la susceptibilidad es mayor en los laterales maxilares.⁷

También en 2011 se realizó un estudio retrospectivo para evaluar la reabsorción radicular externa inducida por el tratamiento ortodóncico en 36 pacientes, cuyo objetivo fue evaluar los cambios de longitud radicular de los dientes durante el tratamiento ortodóncico mediante radiografías. En el cual se encontró que ambos incisivos centrales superiores fueron los más afectados (27,2 y 25,2%), seguidos por los dientes caninos superior derecho e izquierdo (23,5 y 21,0%) y luego los incisivos laterales superior derecho e izquierdo (19,1 y 17,4%).⁸

De igual manera en un estudio realizado en 2014 en Chile con el propósito de evaluar los cambios en la longitud radicular y del conducto como consecuencia del tratamiento ortodóncico. Se evaluaron 42 dientes, incisivos centrales superiores de 21 pacientes (12 mujeres, 9 hombres). Como resultados se obtuvo que todos los Incisivos evaluados



mostraron disminución de la longitud y de la amplitud del conducto radicular durante los 18 meses de tratamiento.⁹

En 2015 se realizó un estudio en la universidad nacional autónoma de México (UNAM) con el objetivo de determinar el grado de reabsorción radicular de dientes anteriores y posteriores (excepto molares), superiores e inferiores en pacientes tratados en el Departamento de Ortodoncia de la División de Estudios de Postgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la UNAM. De 1,125 expedientes se seleccionaron 55 que cumplieron con los criterios, uno de los cuales era que contaran con ortopantomografías pre y postratamiento tomadas con el ortopantomógrafo del Departamento de Radiología. Los resultados obtenidos mostraron al comparar el promedio de reabsorción radicular se observó que los incisivos centrales inferiores fueron los más afectados, seguidos por los incisivos laterales superiores. Los que presentaron menor cantidad de reabsorción radicular fueron los primeros premolares.¹⁰

En 2016 se realizó un estudio en Rabat Marruecos con el objetivo de conocer los factores relacionados con la ocurrencia de reabsorción radicular moderada a severa en los incisivos superiores durante el tratamiento ortodóncico. Un total de 82 pacientes de edades comprendidas entre los 12 y los 27 años, con diversas maloclusiones, que habían sido tratados con aparatos fijos durante al menos 1 año y para los cuales las radiografías panorámicas al inicio, durante y al final del tratamiento, se seleccionaron al azar. En dicho estudio se encontró que el incisivo lateral es el diente más susceptible a presentar reabsorción radicular externa.¹¹

2.1-DEFINICIÓN DE REABSORCIÓN RADICULAR

La reabsorción radicular es una condición asociada con un proceso fisiológico o patológico, que resulta en la pérdida de dentina, cemento o hueso. Se ocasiona por



lesiones e irritaciones del ligamento periodontal y/o de la pulpa dental y puede surgir como consecuencia de un traumatismo dentario, luxación traumática, por movimientos ortodóncicos, infecciones pulpares crónicas o de las estructuras periodontales.¹²

El desarrollo de la reabsorción radicular implica un proceso activo destructivo de los tejidos duros del diente, producido por dentinoclastos y cementoclastos, cuyo resultado es la pérdida de elementos estructurales de dicho tejido.

La reabsorción radicular se clasifica en: reabsorción interna y externa, ocasionalmente puede ocurrir la combinación de ambas

Este proceso patológico puede avanzar en periodos muy cortos de tiempo destruyendo al diente en meses o permanecer durante años sin presentar sintomatología.¹³

2.2. CLASIFICACIÓN DE LA REABSORCIÓN RADICULAR

Se ha diferenciado en reabsorción interna y externa, aunque en ocasiones se puede encontrar ambas en un mismo diente.

2.2.1. REABSORCIÓN RADICULAR INTERNA

Se ha asociado con inflamación crónica de la pulpa. Ocurre cuando los odontoblastos de un área de la superficie radicular son destruidos y por lo tanto deja de producirse más dentina o en algunos casos puede presentarse necrosis de toda la pulpa, la observación radiológica de lagunas en el conducto es indicación de necesidad de tratamiento endodóntico.



2.2.2. REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA

Es un proceso patológico que se inicia por un estímulo externo que avanza desde el cemento hacia la dentina y afecta la superficie externa o lateral de un diente o grupo de dientes.¹⁴

La reabsorción radicular externa es una consecuencia iatrogénica de los movimientos ortodóncicos, donde según estudios los movimientos dentales intencionales especialmente fuerzas intrusivas y fuertes, incrementan el riesgo de reabsorción radicular.

La reabsorción radicular externa, relacionada con el tratamiento de ortodoncia, comienza adyacente al área de hialianización donde la compresión es fuerte y de larga duración.

La necesidad de eliminar este tejido hialinizado, lleva a la invasión y diseminación de células y vasos sanguíneos desde el periodonto intacto, resultando en la remoción de matriz cementoide y de colágeno maduro alterando la barrera de protección contra la reabsorción radicular.

Los diferentes factores del tratamiento ortodóntico tales como los movimientos, fuerzas aplicadas y duración de estas, evidentemente juegan un rol muy importante en la reabsorción radicular externa. Estos factores cuando se aplican de manera incorrecta originan una reabsorción radicular.¹⁵

La intrusión probablemente es quien perjudica más la raíz dental ya que el ápice radicular y el periodonto asociado pueden experimentar una alta compresión por el estrés causado ante las fuerzas aplicadas a la corona.



Si menos del 20 % de la raíz es involucrada puede revertirse la anquilosis, sino son incorporados en el hueso alveolar y se volverán parte del proceso de remodelación normal del hueso, así se reabsorberán gradualmente y serán reemplazados por hueso.¹⁶

Las fuerzas que se generan y transmiten en Ortodoncia, ocasionan una reabsorción de superficie, del tipo inflamatoria transitoria.

2.3. PERIODONTO DE INSERCIÓN Y PROTECCIÓN

Los dientes se encuentran rodeados por tejidos periodontales o periodonto. Estos, van a proporcionar el sostén necesario para que puedan llevar a cabo diferentes funciones. Los tejidos que conforman el periodonto son: Ligamento periodontal, cemento radicular y hueso alveolar. Las fuerzas aplicadas durante el tratamiento ortodóncico son mediadas por el ligamento periodontal y dan por resultado la remodelación de los tejidos periodontales.

2.3.1. LIGAMENTO PERIODONTAL

El ligamento periodontal es un tejido conectivo especializado que responde específicamente a las lesiones traumáticas, conformado por diversas fibras colágenas es blando y muy vascularizado rodea a la raíz del diente, uniendo al cemento radicular con el hueso alveolar.

El ligamento periodontal se encuentra en el espacio que hay entre el hueso alveolar y la raíz del diente (unos 0.3mm). Esto quiere decir que, a diferencia de otras especies animales, nuestros dientes no están unidos al hueso de forma anquilosada. En el espacio periodontal existen además, vasos y nervios, y células capaces de diferenciarse y dar origen a fibroblastos, cementoblastos y osteoblastos. Nuestras técnicas de regeneración periodontal se basan en esta capacidad neoformadora.



Los tratamientos de ortodoncia se basan en los mecanismos que hacen que el diente pueda movilizarse dentro del seno alveolar, y éste, a su vez, es también capaz de ensancharse o estrecharse de acuerdo con las presiones/tensiones que se ejerzan sobre el diente. Estos mecanismos se dan gracias a que el ligamento periodontal está formado por fibras conectivas que unen el diente con el hueso alveolar.

2.3.2. CEMENTO

El cemento dental corresponde a un tejido óseo especial, sin irrigación ni inervación. Se compone en un 55% de hidroxiapatita cálcica y en un 45% de agua. Se restringe a la raíz del diente y en su región apical presenta los cementocitos, que lo elaboraron y que se encuentran en lagunas, similares a las de los osteocitos del hueso. Se caracteriza por estar depositándose continuamente durante toda la vida.

El grosor del cemento varía de unas zonas de la raíz a otras. Alcanza su máximo grosor en los vértices de la raíz y áreas interradiculares, su grosor mínimo es a nivel cervical.

2.3.2.1. TIPOS DE CEMENTO

CEMENTO ACELULAR O PRIMARIO

Al formarse antes, el cemento acelular recibe el nombre de cemento primario. Se presenta en el tercio cervical. Consiste principalmente en haces de fibras altamente mineralizadas, predominando fibras extrínsecas, la proporción de fibras con respecto a la matriz amorfa aumenta desde cervical hasta apical.

CEMENTO CELULAR O SECUNDARIO

Comienza a depositarse cuando el diente entra en oclusión. Algunos cementoblastos quedan incluidos, transformándose en cementocitos. Aparece en la zona apical y rodea



al cemento celular, continua depositándose durante toda la vida del diente constituyendo un mecanismo de compensación del desgaste oclusal de los dientes.

Posee mayor proporción de fibras intrínsecas, representando el 60% del colágeno de la matriz. Los haces que forman el sistema de fibras extrínsecas están separados y rodeados por el sistema de fibras intrínsecas.

2.3.3. HUESO ALVEOLAR

Se define como aquella parte del maxilar o mandíbula, que forma y sostiene los alveolos de los dientes. La apófisis alveolar se desarrolla conjuntamente con el desarrollo y erupción de los dientes.

Está formado por tejido conectivo, constituido por células que son los osteoblastos, osteocitos, osteoclastos y células osteoprogenitoras y de revestimiento del hueso las cuales producen un intercambio iónico y matriz extracelular. Contiene 60% de sustancias minerales, 20% de agua y 20% de componente orgánico.

El hueso alveolar consiste de lámina cortical y hueso esponjoso. La lamina cortical es un hueso compacto que forma la tabla externa y interna de los procesos alveolares y el hueso esponjoso llena entre estas laminas y el hueso alveolar propiamente dicho; cuya arquitectura y tamaño están determinados genéticamente y son el resultado de las fuerzas a las cuales están expuestos los dientes durante la función.

El hueso es un tejido muy plástico que le permite al ortodoncista mover todos los dientes sin alterar sus relaciones con el hueso alveolar. El hueso alveolar se reabsorbe del lado de la presión y produce su aposición del lado de la tensión. En el lado de presión existe un aumento en el nivel de adenosin monofosfato cíclico (AMPc), esto, puede desempeñar algún papel en la reabsorción ósea.



Existen dos mecanismos que participan en la reabsorción de un tejido duro: un mecanismo desencadenante de la reabsorción radicular es una superficie privada de una capa blástica protectora. La desprotección es consecuencia de daños a la capa cementoblastica como una infección o una fuerza mecánica interrumpida.

2.4. PROCESO INFLAMATORIO

La inflamación es una respuesta inespecífica dada en el tejido conjuntivo vascularizado, que se relaciona con el proceso de reparación. Su objetivo es destruir, atenuar o mantener localizado el agente patógeno.

La inflamación implica al plasma, células circulantes como neutrofilos, monocitos, eosinofilos, linfocitos, basofilos y plaquetas; fibroblastos y macrófagos y linfocitos, presentes ocasionalmente; y constituyentes celulares, además de componentes extracelulares del tejido conjuntivo.

Durante la aplicación de fuerzas ortodóncicas, estas, inducen a un proceso inflamatorio que incluye los cuatro signos de la inflamación son: rubor, dolor, color, tumos, además de la pérdida de la función.

La inflamación presenta dos fases, la aguda y la crónica; la respuesta vascular y celular de estas dos formas, están mediadas por factores químicos procedentes del plasma o de las células que son activadas por el propio estímulo inflamatorio.

2.5. HISTOPATOLOGÍA DE LA REABSORCIÓN RADICULAR

El proceso inflamatorio agudo produce, en primera instancia alteraciones vasculares en los tejidos radiculares, periradiculares y pulpares, que son mediadas por la histamina y la bradiquinina, reconocidas como potente vasodilatadores. Luego aumenta el flujo



sanguíneo y la permeabilidad vascular, lo que permite la salida de líquidos y de proteínas, originando edema.

Las células responsables de la reabsorción son los cementoclastos o células gigantes multinucleadas. La actividad clástica está dada por la acción de las enzimas ácidas producidas por los lisosomas de dichas células influenciadas por la liberación de citocinas como interleucina, factor de necrosis tumoral y linfotoxina como resultado de un estímulo microbiano a nivel periodontal.

Los tejidos minerales no calcificados, osteoide, precemento y predentina son resistentes a la reabsorción previniendo la pérdida de los tejidos radiculares. Sin embargo la continua presión en estas áreas conduce a la reabsorción.

2.6. ETIOLOGÍA DE LA REABSORCIÓN RADICULAR

Su etiología es multifactorial y depende de las características biológicas individuales, la predisposición genética y el efecto de las fuerzas ortodóncicas.¹⁷

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, como el precemento o tejido cementoide, que cubre la superficie externa de la raíz. Este estímulo puede ser de tipo mecánico (por ejemplo, después de un trauma dental o un tratamiento ortodóncico) o químico (por ejemplo, un procedimiento de blanqueamiento dental que usa peróxido de hidrógeno al 30%).

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 reabsorción, 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 las productoras de cemento (cementoblastos) colonicen la superficie y generen la anquilosis.

En la segunda fase, la continuación del proceso de reabsorción es dependiente de una estimulación continua o reestimulación de las células odontoclasticas por infección o presión. Se han señalado muchos factores que intervienen en la reabsorción 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 (relacionados con el paciente) y por factores mecánicos (relacionados con el tratamiento).

2.6.1. FACTORES BIOLÓGICOS

Dentro de los factores biológicos se pueden considerar los factores genéticos, la edad cronológica; la edad dental; el estado nutricional; el género; la raza; los factores farmacológicos; la estructura facial y dentoalveolar; los hábitos; la morfología, tamaño y número dental; la vitalidad dental; la reabsorción radicular previa; el trauma dentoalveolar previo; las infecciones Periapicales; los factores oclusales, y la vulnerabilidad dental específica a la reabsorción radicular.

No existe una conclusión definitiva respecto del origen genético de la reabsorción; no obstante, Al-Qawasmi y colaboradores, al estudiar hermanos que tenían tratamiento ortodóntico, sugirieron que personas homocigotas para la interleucina 1 (IL-1 β) alelo 1 tienen un alto riesgo de presentar RRE. Se han reportado variaciones de un 15% en el gen de la IL-1 β en los pacientes con tratamiento ortodóntico y RRE. Una disminución de la producción de la IL-1 β en el caso de la IL-1 β alelo 1, disminuye la reabsorción ósea, en el hueso cortical, en la interface del ligamento periodontal, la cual puede dar



lugar a una tensión prolongada. Se concentra en la raíz del diente y provoca una cascada de fatiga relacionada con eventos que conducen a la reabsorción radicular.¹⁸

- **Edad**

Todos los tejidos envueltos en el proceso de reabsorción radicular muestran cambios con la edad. La membrana periodontal se vuelve menos vascular, y angosta, el hueso se presenta menos denso y el cemento aumenta de espesor. Estos cambios favorecen la susceptibilidad a la reabsorción en la edad adulta al contrario las características del ligamento periodontal y la adaptación muscular a los cambios oclusales pueden favorecer a pacientes jóvenes.

- **Estado nutricional**

En pacientes con dietas deficientes de calcio y vitamina D se presenta un mayor porcentaje de casos con reabsorción radicular, aunque esto no es un factor determinante.

- **Género**

La mayoría de los estudios niega una correlación entre la reabsorción radicular y el género, pero hay indicios que señalan a las mujeres como más susceptibles de sufrir reabsorción radicular, posiblemente por los cambios hormonales constantes.

- **Raza**

La raza blanca y los hispanos parecen estar más predispuestos a padecer reabsorciones radiculares que los asiáticos; sin embargo, no existen reportes en la literatura sobre RRE en la raza negra.



- **Estructura facial y dentoalveolar**

Aunque no existe un consenso al respecto, al parecer cuanto mayor es la densidad del hueso alveolar, con más frecuencia se producen reabsorciones radiculares durante el tratamiento ortodóntico. Además, la estructura facial (caras largas) y la morfología dentoalveolar pueden facilitar el contacto de las raíces con la cortical ósea durante el desplazamiento dentario y aumentando de esta manera el riesgo de lesión radicular. Por esta razón, es importante establecer los límites del hueso cortical mediante radiografías de perfil antes de comenzar el tratamiento ortodóntico, ya que si la cresta alveolar es estrecha, la posibilidad de que se produzcan daños radiculares son mayores durante la retracción de los incisivos.

- **Morfología, tamaño y número dental**

En relación con el tamaño dental, las lesiones radiculares se producen más en dientes con la raíz inicialmente más corta. Aun así, los dientes con raíces largas requieren fuerzas más elevadas para su desplazamiento, por lo que son sometidos a un movimiento mayor durante la inclinación y el torque. Los dientes con dilaceraciones, ápices redondeados, raíces en forma de pipeta, dientes invaginados, taurodontismo, dientes con raíz delgada o con cualquier desviación de la normalidad morfológica, también son susceptibles de sufrir más RRE que los dientes normales. Existe un alto riesgo de acortamiento radicular en los pacientes con agenesia de cuatro o más dientes, particularmente si tienen formas radiculares anómalas y si el tratamiento ha sido de larga duración.



- **Genética**

En general, los factores genéticos influyen la respuesta inflamatoria e inmune, haciendo que los individuos puedan responder de manera diferente a un mismo cambio en el ambiente. Así, el perfil genético de cada individuo modula o influencia esa respuesta. La interleukina 1 β (IL-1 β) es un potente activador de la actividad osteoclástica y una variación genética de la proteína, conocida como polimorfismo, puede aumentar su efecto, lo que afectaría negativamente el pronóstico en los tratamientos odontológicos.

Algunas variaciones genéticas pueden generar cambios funcionales de las moléculas codificadas, haciendo al individuo más susceptible a una enfermedad o al aumento de la severidad de alguna patología, entre estas variaciones genéticas se encuentran los polimorfismos, los cuales son producidos por un cambio en la secuencia de un lugar determinado del ADN.4 De la IL-1 β , el polimorfismo que más se ha relacionado con procesos de reabsorción es el ubicado en la posición +3954, éste ha sido asociado con el incremento en la producción de ella.¹⁹

Aunque la presencia de un polimorfismo no desencadena de manera directa el proceso patológico, sí puede llegar a aumentar la respuesta inflamatoria generada frente a un estímulo antigénico de origen microbiano.

En procesos de reabsorción de tejidos mineralizados en cavidad oral, se ha evidenciado la presencia de este polimorfismo en casos de enfermedad periodontal crónica, reabsorciones apicales externas y en periodontitis apical crónica secundaria.

La asociación entre la reabsorción radicular apical externa y la presencia del polimorfismo de IL-1 β tiene una estrecha relación con la etiopatología de este



diagnóstico, encontrando mayor predisposición en individuos con alelo 1 mientras que los individuos homocigotos para el alelo 2 son protegidos contra esta patología.

2.6.2. FACTORES MECÁNICOS

- **Tipo de movimiento ortodóntico:** Se ha observado que no todos los movimientos dentales son seguros. La intrusión probablemente es quien perjudica más la raíz dental ya que el ápice radicular y el periodonto asociado pueden experimentar una alta compresión por el estrés causado ante las fuerzas aplicadas en la corona.²⁰ El movimiento de cuerpo, inclinación, torque, extrusión, y la expansión palatina pueden también estar implicados.²¹

Estudios experimentales muestran que el proceso de reabsorción cuando va acompañado de movimientos del cuerpo dental causa menos daño al tejido duro que los movimientos de inclinación, ya que la concentración de las fuerzas por este movimiento es mayor y específicamente dirigida al ápice.²²

- **Fuerza ortodóntica:** las zonas de reabsorción están directamente relacionadas con la cantidad de estrés aplicado, por lo que al exceder las fuerzas (> de 20-26 gm/cm²) se produce isquemia periodontal, induciendo la reabsorción radicular. La pausa en el tratamiento con fuerzas intermitentes disminuye la reabsorción de cemento para curar y prevenir futuras reabsorciones.²³

- **Trauma oclusal:** las fuerzas ortodonticas mal aplicadas pueden causar trauma oclusal e implicar una reabsorción radicular. Esto se puede deber al uso de elásticos intermaxilares o por la utilización de aparatos removibles.

- **Extensión del movimiento dental:** Muchos creen que la reabsorción radicular está directamente relacionada con la distancia a la que se mueven las raíces. La raíces de los



incisivos maxilares se mueven más que las raíces de otros dientes; por lo que no es sorprendente detectar mayor pérdida apical en estos.²⁴

2.6.3. FACTORES FARMACOLÓGICOS

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

2.7. REABSORCIÓN RADICULAR DURANTE EL TRATAMIENTO ORTODÓNCICO

Evidentemente la Aparatología utilizada en los tratamientos de ortodoncia conlleva el riesgo de producir lesiones en los dientes que reciben las fuerzas necesarias para desplazarlos hacia las posiciones requeridas en los objetivos del tratamiento. Pero el riesgo dependerá de distintos factores que han de tenerse presentes en el momento de hacer el plan de tratamiento y de elegir la Aparatología que va a utilizarse. Entre estos factores encontramos la magnitud e intensidad de las fuerzas producidas por la Aparatología ortodóntica. El riesgo de provocar reabsorciones radiculares disminuye cuando se aplican fuerzas ligeras.

La reabsorción radicular después del tratamiento puede considerarse una reabsorción superficial. Cuando se aplican las fuerzas ortodónticas estas actúan de manera similar en el hueso y en el cemento, los cuales están separados de la membrana periodontal. El cemento es más resistente a la reabsorción en comparación con el hueso. La aplicación



de la fuerza ortodóntica genera movimientos en el diente mediante un remodelado local de los tejidos blandos y hueso alveolar. Las células clásticas encargadas de la reabsorción radicular tienen características citológicas y funcionales similares.

Los osteoclastos son células multinucleadas que se adhieren a la superficie ósea a través del citoplasma, llamada zona clara, la cual sella la unión del borde rugoso de su membrana. Se ha demostrado que la expresión y el tamaño de estas dos estructuras son proporcionales a la actividad de reabsorción.

El microambiente entre el borde rugoso y el hueso es ácido, y se ha logrado medir *in vitro* un pH de 4.7. El osteoclasto no sintetiza colagenasa, por lo tanto, se ha sugerido que las catepsinas de este son capaces de degradar el colágeno de un pH ácido, así como las cisteínas colagenasas son responsables de la lisis del colágeno. Más aun, el osteoblasto puede contribuir a la degradación del colágeno al quedar atrapada colagenasa inactiva dentro del tejido mineralizado secretada por él; el momento de la reabsorción osteoclastica, esta queda libre y puede activarse.

Las áreas radiculares denudadas atraen células clásticas hacia el tejido duro y colonizan así las zonas dañadas de la raíz. Durante los estadios del movimiento dentario, los osteoclastos, macrófagos, fibroblastos y las lagunas de reabsorción se incrementan en el lado de la presión. Las lagunas de reabsorción aparecen en el lado de presión y raramente en el lado de la tensión después de la aplicación de las fuerzas ortodónticas, entre 10 y 35 días. Se ha señalado que las áreas de reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóntico son las mismas áreas donde se da la reabsorción fisiológica radicular. Después de que aparece la reabsorción por el tratamiento ortodóntico se produce la hialinización del ligamento periodontal, y la pérdida del material radicular ocurre adyacente y subyacente a esta área. En el ligamento periodontal la



deshidrogenasa láctica y la fosfatasa acida incrementan su actividad, más cerca del hueso que de la superficie del cemento, indicando un recambio más rápido de colágeno. Las células de reabsorción ósea también demuestran una alta síntesis de fosfatasa acida, la cual es postulada como iniciadora de la actividad osteoclastica. A nivel del bioquímico, la colágenasa, C5a y fragmentos del complemento, linfoquinas y prostaglandinas han sido implicadas en el movimiento dental ortodóntico.

Durante muchos años se creyó que la estructura radicular no sufría las mismas remodelaciones que el hueso. Investigaciones más recientes han confirmado que cuando se aplican fuerzas se suele producir una agresión contra el cemento de la raíz, semejante al que sufre el hueso adyacente, pero también se origina una reparación de dicho cemento.

Esto nos permite explicar porque una fuerza ortodóntica intensa y continuada puede dar lugar a una grave reabsorción radicular. Sin embargo incluso extremando el control de las fuerzas ortodonticas es difícil evitar la formación de algunas zonas hialinizadas en el ligamento periodontal.²⁶

2.8. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE LA REABSORCIÓN RADICULAR

La valoración radiográfica, aunque con limitaciones, es el método más frecuente para diagnosticar el acortamiento apical de las piezas dentarias. El diagnostico se basa en términos de comparación, con el uso de una radiografía pretratamiento y otra al final del mismo y debe seguir, sea cual sea el medio radiológico adoptado, una metódica estandarizada. Los métodos utilizados pueden ser varios. Las técnicas más comúnmente usadas son la técnica de bisectriz, paralelismo, ortopantomograma, Cefalograma y el



miograma. A pesar de sus limitaciones la técnica de paralelismo es la más favorable para detectar y evaluar el grado de reabsorción radicular.

La técnica periapical provee menos errores de distorsión y superimposición comparado con el ortopantomograma. Es esencial tener un record radiográfico del pretratamiento para poderlo comparar con el postratamiento, esto debe ser acompañado de un control periódico radiográfico durante el tratamiento ortodóntico.

No es posible hacer un diagnóstico de anquilosis con ningún tipo de radiografía convencional, ya que ésta es histológica y el hecho de que no se vea en forma clara en el registro radiológico el espacio del LPD no es un signo para diagnosticarla. Casos en los que hay sospecha se recomienda hacer una percusión suave del diente o dientes involucrados con el mango del espejo bucal, teniendo especial cuidado con el sonido que emiten. Si el diente está anquilosado, el sonido será metálico como si la raíz estuviera pegada en forma directa al hueso alveolar.

La otra posibilidad es la clínica y se sospecha del problema cuando después de hacer una tracción mecánica mínimo durante tres meses, el diente o los dientes no responden al movimiento, en esos casos se procede a la interconsulta con el endodoncista y el cirujano para evaluar las posibilidades de hacer una luxación o la extracción definitiva por medios quirúrgicos.

El microscopio de barrido electrónico es útil para evaluar los cambios histológicos en dientes que se van a extraer para estudios e investigaciones. La técnica de sustracción digital consiste en tomar dos radiografías de un mismo objeto, antes y después de un evento determinado. Estas radiografías se digitalizan y se aplica un programa que permite obtener las imágenes de estructuras anatómicas que no han cambiado y permite ver zonas claras de cambio.

Para la evaluación de las lesiones de reabsorción, resulta importante considerar la escala de Levander y Malmgren:

Grado 1: longitud radicular normal y solo hay un cambio en el contorno.

Grado 2: acortamiento de la raíz menor a 2 mm.

Grado 3: reabsorción severa mayor a 2 mm y menos de un tercio de la raíz.

Grado 4: pérdida de más de un tercio de la longitud de la raíz.²⁷

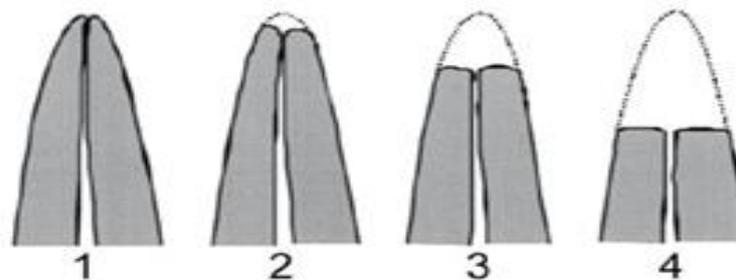


Figura 1. Escala de Levander y Malmgren

2.9. PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO

Se lleva a cabo mediante una valoración individualizada antes de iniciar el tratamiento y los controles radiográficos de manera periódica cada 6 o 9 meses. Se recomienda realizar una pausa del tratamiento a los dos o tres meses del inicio del tratamiento para permitir la reparación de las lagunas de reabsorción.

El tratamiento prudentemente realizado, con fuerzas ligeras y control tridimensional de la raíz en muy raras ocasiones provoca reabsorciones radiculares de mediana cuantía. Por el contrario, la aplicación incontrolada de cualquier aparato lleva a provocar pérdidas tisulares importantes.²⁸



En los casos que presenten lesiones severas se debe emplear un férula de desoclusión al finalizar el tratamiento y si las lesiones continúan avanzando se recomienda la realización de tratamientos de conductos. En todos los casos es muy importante prestar atención a la etapa de finalización del tratamiento, evitando la presencia de contactos prematuros, traumas o interferencias oclusales que puedan poner en riesgo la integridad de las raíces.

Es recomendable que la corrección ortodóncica se lleve a cabo lo más temprano posible ya que la edad dental joven es un factor de protección contra la reabsorción radicular, además los pacientes jóvenes toleran mejor los cambios oclusales.

Para el control de los efectos colaterales de la terapia ortodóncica, como la reabsorción radicular externa que se asocia al aumento de las prostaglandinas se ha utilizado diferentes medicamentos.

Desde 1970 se reporta en la literatura que la ingesta de medicamentos catalogados como AINE (antiinflamatorio no esteroideo). Puede disminuir la reabsorción ósea y radicular.



3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La reabsorción radicular es un fenómeno que en menor o mayor grado se presenta por el tratamiento ortodóncico. Sabemos que hoy en día la demanda de este servicio especializado ha tenido un mayor impacto en la sociedad, puesto está al alcance de casi todos los estratos sociales debido a que actualmente ha habido un aumento exponencial de personas que ofrecen este servicio sin tener la formación académica que ofrece un posgrado de calidad, lo que pone en riesgo la salud oral del paciente por una mala práctica profesional.

Se ha demostrado que la reabsorción radicular externa con pérdida de longitud de la raíz puede ocurrir a los 35 días de tratamiento ortodóncico, incluso con la aplicación de fuerzas ligeras. Por lo que es indispensable dar un seguimiento radiográfico a los pacientes para detectar, prevenir y actuar de manera oportuna ante cualquier situación inesperada durante el tratamiento.²⁹

Diversas investigaciones a nivel internacional y nacional hacen referencia a la reabsorción radicular como una secuela del tratamiento ortodóncico, siendo este un problema multifactorial asociado tanto con las características del paciente, y el tratamiento como tal.³⁰ Sin embargo, a nivel estatal no hay ningún registro de esta problemática y se ve reflejado con la falta de conocimiento de los involucrados en la terapéutica (especialista-paciente).

Actualmente en la clínica del posgrado de ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco ha habido un incremento de pacientes que demandan el servicio de ortodoncia, ya que esta especialidad de la odontología, permite dar respuesta a las múltiples necesidades que gran parte de la población manifiesta actualmente. Sin



embargo éstas necesidades van más enfocadas a la estética que a la disfunción oclusal, por tal razón se podría pensar en solucionar los problemas estéticos de alineación dental en menos tiempo del considerado, más aun cuando el paciente demandante así lo sugiere. La anterior afirmación puede traer grandes beneficios a los pacientes pero al mismo tiempo se puede convertir en uno de los factores desencadenantes de una situación clínica conocida como reabsorción radicular, la cual se presenta como respuesta a las intensas y pesadas fuerzas durante el tratamiento de ortodoncia.³¹

La reabsorción radicular externa ha sido asociada a diferentes factores: trauma dental, infección bacteriana, presión generada por dientes ectópicos, carga oclusal excesiva, incremento en la movilidad dental debido a la pérdida del hueso periodontal. Sin embargo la causa más común es el movimiento ortodóntico de los dientes. Como consecuencia, la reabsorción radicular externa puede presentar serias condiciones iatrogénicas, y puede ser un iniciador de un litigio por mala práctica dental.³²

Por estas razones, antes de iniciar una terapia de ortodoncia, es indispensable analizar con detenimiento que factores de riesgo presenta nuestro paciente para tenerlo presente e informarlo como un riesgo efectivo en la evolución del tratamiento hacia la aparición de la reabsorción

En este sentido conociendo que la reabsorción radicular externa se produce durante los movimientos dentarios, se hace necesario conocer cuáles son los dientes más susceptibles a padecer esta alteración, lo que garantizaría el éxito del tratamiento ortodóntico. Por medio de la aplicación de un instrumento de evaluación de la reabsorción radicular (escala de Levander y Malmgren) en los pacientes de la clínica del posgrado en ortodoncia de la universidad Juárez Autónoma de Tabasco, se podrá evaluar la prevalencia y grado de reabsorción radicular externa; así como el órgano



dentario más susceptible a reabsorción radicular, ya que hasta el momento y a pesar de que la reabsorción radicular se presenta con mucha frecuencia, en Tabasco no se encontraron datos estadísticos, probablemente por la falta de interés en el tema o por miedo en relación al manejo del paciente con reabsorción radicular; es por ello que resulta de suma importancia crear un acercamiento a la reabsorción radicular mediante el presente trabajo.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la prevalencia y grado de reabsorción radicular externa durante el tratamiento ortodóncico en pacientes de la clínica de especialidad en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco 2015-2016?



4.-JUSTIFICACIÓN

Como es bien sabido la reabsorción radicular es un fenómeno frecuente durante el tratamiento de ortodoncia, asociada al movimiento dental y es tema de investigación en el campo de la ortodoncia.

La reabsorción radicular es una complicación común en el tratamiento de ortodoncia y se considera indeseable pero inevitable. Es una secuela del tratamiento de ortodoncia que resulta en la pérdida permanente de estructura radicular.

Así estudios histológicos confirman un 90% de reabsorción radicular en dientes sometidos a un tratamiento de ortodoncia. Según Lupi y Linge la incidencia de reabsorción radicular externa era de un 15% antes del tratamiento de ortodoncia y de un 73% después del mismo. En cuanto a la reabsorción radicular severa, la frecuencia es relativamente baja, una pérdida de 4 mm en la longitud de la raíz sólo ocurre en el 1-4% de los casos.³³

El diagnóstico eficiente es un aspecto esencial para definir la terapéutica adecuada y el éxito del tratamiento.³⁴ Por ello es importante conocer la incidencia, la causa y el resultado de la reabsorción radicular con el fin de poder prevenir esta situación y proporcionar el mejor tratamiento de seguimiento a los pacientes que experimenten este problema.

El especialista en ortodoncia, debe conocer y entender la reabsorción radicular como patología desencadenada a partir de factores asociados y no asociados a las fuerzas ortodóncicas.

La presente investigación se enfocará en estudiar la prevalencia y grado de reabsorción radicular externa durante el tratamiento ortodóncico; ya que la reabsorción radicular es



considerada la secuela más común del tratamiento ortodóncico. Así el presente trabajo permitirá identificar estados de riesgo y tomar medidas correctivas encaminadas a evitar, detener o disminuir el proceso de reabsorción, además de ofrecer una mirada integral sobre el daño que produce la reabsorción radicular en estadios avanzados, ayudando a crear conciencia sobre la importancia de poder anticiparse a la aparición de la misma conociendo los órganos que son más susceptibles y así poder tener un mejor manejo de las fuerzas y especial cuidado con esos órganos dentarios a la hora de planificar el tratamiento ortodóncico.

Este tema se ha elegido por la gran importancia que tiene a nivel clínico, ya que en la práctica diaria estamos expuestos a que nuestros pacientes presenten o puedan presentar reabsorciones radiculares, por tal razón es vital conocer los factores que intervienen en el desarrollo de esta patología, pronóstico y manejo de la misma.

Es importante para el posgrado ya que permitirá obtener cifras reales de la prevalencia y grado de reabsorción radicular externa en los pacientes, que acuden a solicitar tratamiento de ortodoncia, ya que no existen datos publicados en el estado de Tabasco sobre esta alteración. A través de esta investigación se creará una línea de investigación que nos ayude a realizar un protocolo de atención a este tipo de padecimiento.

El estudio creará un acercamiento a la reabsorción radicular para brindar tratamientos de excelente calidad, puesto que la detección temprana traería un beneficio para el paciente permitiendo mantener la integridad de sus órganos dentarios así como estabilidad del tratamiento a largo plazo, al profesional ya que podrá ofrecer tratamientos de calidad y al posgrado puesto que permitirá brindar un mejor servicio utilizando técnicas innovadoras para el diagnóstico precoz y tratamiento oportuno de la reabsorción radicular.



5.-OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Conocer prevalencia y grado de reabsorción radicular externa durante tratamiento ortodóncico en pacientes de la clínica de especialidad en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco 2015-2016.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar prevalencia de reabsorción radicular externa según edad y género en población de estudio.
2. Determinar grado de reabsorción radicular externa más prevalente durante tratamiento ortodóncico.
3. Definir órganos dentarios más susceptibles a reabsorción radicular externa durante tratamiento ortodóncico.
4. Establecer relación entre reabsorción radicular externa y tiempo con uso de Aparatología ortodóncica.



6.- MATERIAL Y MÉTODO

6.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se realizó un estudio con método cuantitativo, transversal con el fin de conocer la prevalencia y grado de reabsorción radicular externa durante el tratamiento ortodóncico. Analítico y observacional puesto que no hubo intervención por parte del investigador, y este solo se limitó a medir la longitud total de todos los órganos dentarios excepto segundos molares superiores e inferiores en todas las ortopantomografías pretratamiento y de avance, para poder obtener porcentajes reales sobre la prevalencia y grado de reabsorción radicular externa en los pacientes que acuden a solicitar el servicio de ortodoncia en la clínica de especialidad de ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

6.2. UNIVERSO

El universo estuvo conformado por 200 expedientes clínicos de pacientes entre 12 y 40 años de edad que acudieron a la clínica de especialidad en ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en el periodo 2015- 2016.

6.3. MUESTRA Y MUESTREO

Se estudió una muestra de 40 expedientes clínicos completos de pacientes obtenida a través de muestreo no probabilístico por conveniencia que cumplieron con los criterios de selección establecidos.



6.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Inclusión

- Radiografías panorámicas de pacientes que recibieron tratamiento ortodóncico en la clínica de especialidad en ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en el periodo 2015-2016.
- Pacientes de 12 a 40 años de edad.
- Pacientes que reciben tratamiento ortodóncico por primera vez.
- Que las radiografías pretratamiento y de avance sean del mismo centro radiológico.

Exclusión

- Radiografías de diferentes centros radiológicos.
- Tratamiento ortodóncico previo.
- Radiografías de mala calidad que imposibiliten evaluar la zona a estudiar.
- Expedientes incompletos.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes con antecedente de trauma dentoalveolar.
- Pacientes con hábitos perniciosos.

6.5. PROCEDIMIENTO Y PLAN DE ANÁLISIS

El procedimiento se llevó a cabo en la clínica de la especialidad de ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Se solicitó el acceso a los archivos clínicos y radiografías de pacientes entre 12 y 40 años de donde fueron obtenidas las variables y registradas en la hoja de recolección. Se realizó en un universo de 200 expedientes de pacientes de dicha clínica. Para lo cual se extrajo una muestra representativa con un nivel de confianza del 95% con un nivel de error del 5 %, obteniéndose una muestra de



47 expedientes que fueron seleccionados a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia, se excluyeron 7 expedientes de pacientes que presentaban hábitos orales, problemas endocrinos, asma y radiografías de mala calidad que imposibilitaron evaluar la zona a estudiar. Quedando una muestra de 40 expedientes de pacientes que presentaron las siguientes características: 12 a 40 años de edad, tratamiento ortodóncico por primera vez, radiografías pretratamiento y de avance del mismo centro radiológico, Expedientes completos. Se recolectó información sociodemográfica como: nombre, edad y sexo; así como información relacionada con el tratamiento, la cual fue: tiempo con uso de aparatología fija (en meses). En todas las Ortopantomografías digitales pretratamiento y avance se midió la longitud total de todos los dientes excepto segundos molares superiores e inferiores.

LRP= Longitud radicular pretratamiento

LRA= Longitud radicular de avance

RR= Reabsorción radicular

GRR= Grado de reabsorción radicular

La reabsorción radicular es el resultado de la diferencia entre la longitud total pretratamiento y la longitud total de avance.

Para la evaluación del grado de reabsorción, se utilizó la escala de Levander y Malmgren, la cual clasifica a la reabsorción en cuatro grados.

Grado 1: longitud radicular normal y solo hay un cambio en el contorno.

Grado 2: acortamiento de la raíz menor a 2 mm.

Grado 3: reabsorción severa mayor a 2 mm y menos de un tercio de la raíz.

Grado 4: pérdida de más de un tercio de la longitud de la raíz.



Los datos fueron vaciados en una hoja de registro para cada paciente. Posteriormente, la información se asentó en una base de datos para el análisis de reabsorción radicular.

Se sistematizó un entorno para captura en el programa Excel para su posterior análisis en el software estadístico SPSS versión 22 (ambas con licencia de uso) para la obtención de medidas de tendencia central como media aritmética, frecuencia.

ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

El protocolo de la investigación fue aprobado por el Comité de Ética de la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Los datos fueron recogidos por el propio investigador, se solicitó el acceso al archivo clínico de la clínica, de la especialidad de ortodoncia. Se utilizó una computadora privada para el procesamiento de los datos, con claves que limitan su acceso a personas ajenas a la investigación.

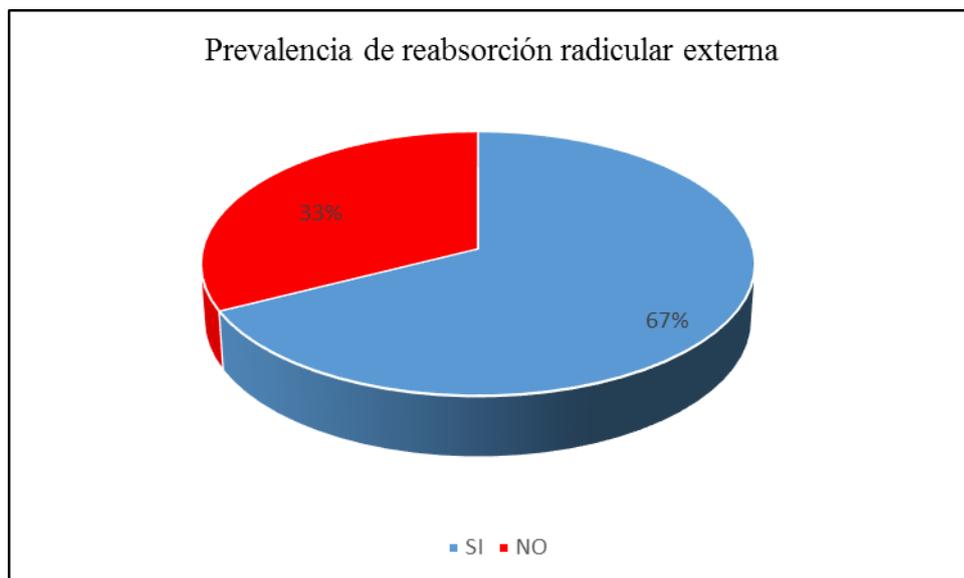


7.- RESULTADOS

A continuación se describe la población en estudio y se presenta la tabulación de los datos obtenidos: presenta o no reabsorción radicular, sexo, edad, grado de reabsorción radicular y tiempo con uso de la aparatología ortodóncica. Los datos obtenidos fueron analizados en el programa estadístico SPSS versión 22.

Grafica No. 1: prevalencia de reabsorción radicular durante tratamiento ortodóncico.

En la gráfica se puede observar que del 100% de la población en estudio el 67% (27) presentó reabsorción radicular y solo el 33 % (13) no presentó reabsorción radicular externa tal como se observa en la gráfica 1.



Fuente. 40 expedientes completos de pacientes de 12-40 años que acudieron, clínica posgrado en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



Tabla No. 1. Prevalencia de reabsorción radicular según género durante tratamiento ortodóncico.

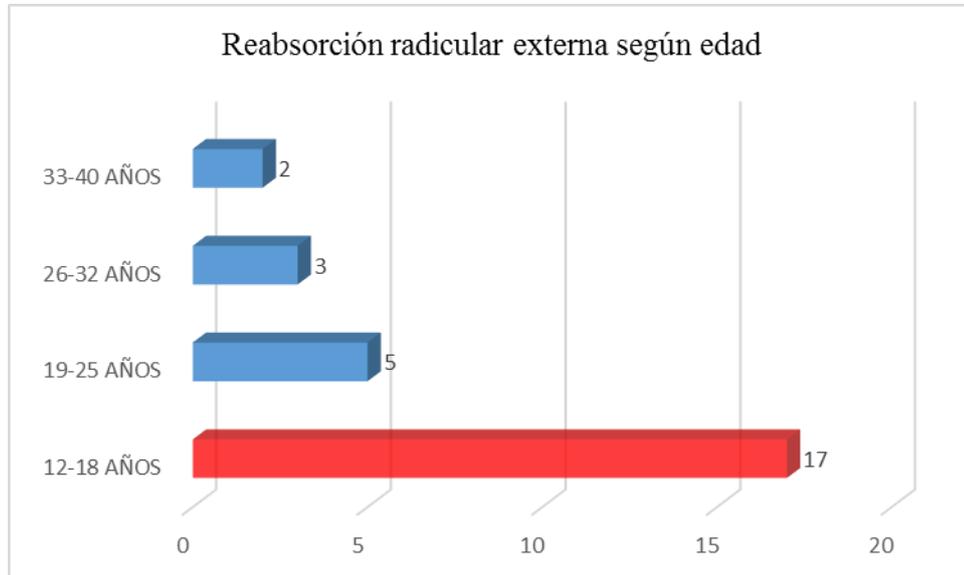
En lo que corresponde a la distribución de reabsorción radicular por género se encontró, que hay una mayor prevalencia de reabsorción radicular en el género femenino presentándose en un 68.75% de las mujeres en estudio.

Prevalencia de reabsorción radicular según género durante tratamiento ortodóncico				
	Si	Porcentaje	No	Porcentaje
Femenino	22	68.75%	10	31.25%
Masculino	5	62.50%	3	37.50%
Total	27		13	40

Fuente. 40 expedientes completos de pacientes de 12-40 años que acudieron, clínica posgrado en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



Gráfica No. 1.1. Prevalencia de reabsorción radicular según edad durante tratamiento.

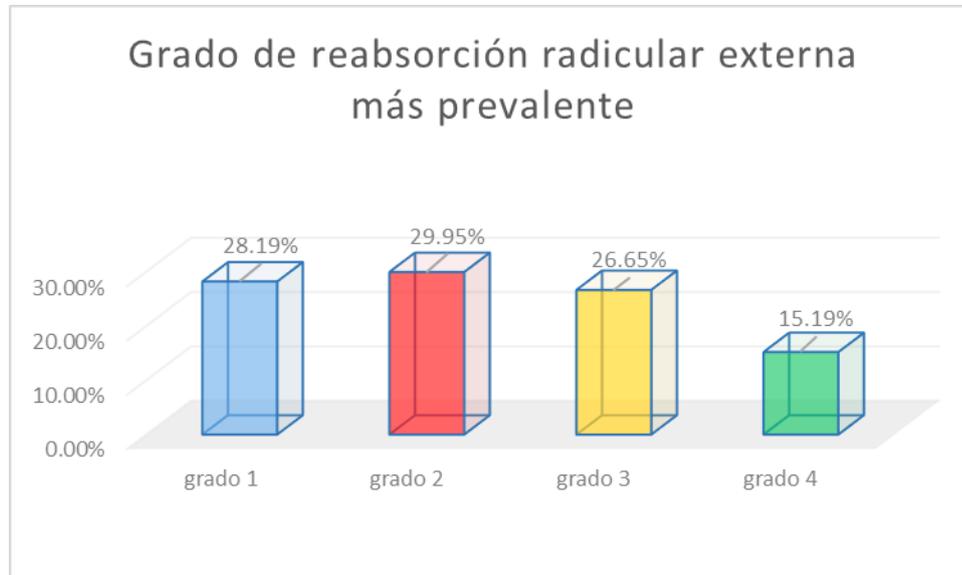


Fuente. 40 expedientes completos de pacientes de 12-40 años que acudieron, clínica posgrado en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

De acuerdo con la gráfica 1.2 de distribución de reabsorción radicular por edad, muestra que entre los 12 y los 18 años de edad es cuando se presenta mayor prevalencia de reabsorción radicular externa.



Grafica No. 2. Grado de reabsorción radicular más prevalente durante el tratamiento ortodóncico de acuerdo a la escala de Levander y Malmgren.



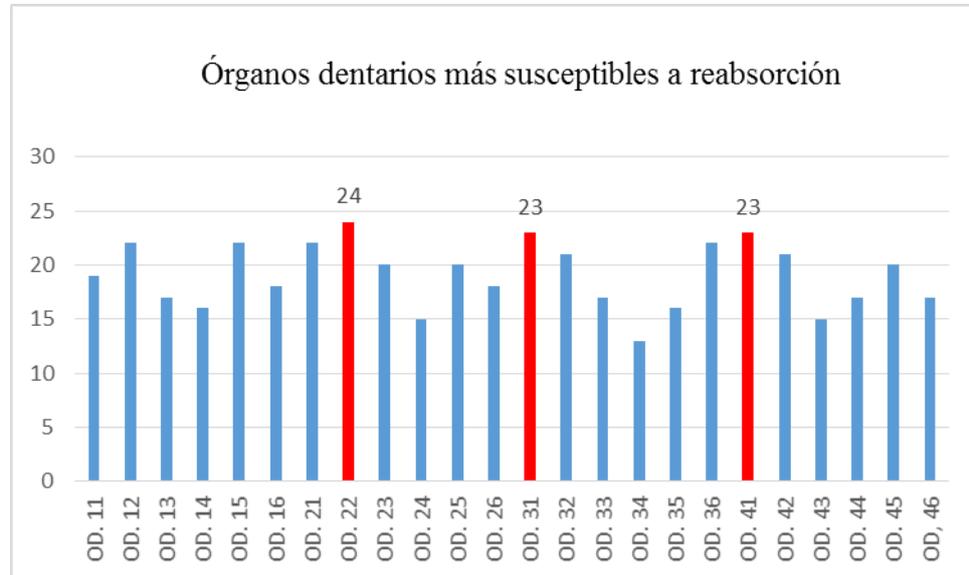
Fuente. 40 expedientes completos de pacientes de 12-40 años que acudieron, clínica posgrado en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

El Grado de reabsorción radicular más prevalente durante el tratamiento ortodóncico de acuerdo a la escala de Levander y Malmgren en pacientes de 12-40 años, clínica posgrado de ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco 2015-2016 fue el grado 2 presentándose en un 29.95% de los pacientes.

Cabe señalar que aunque en menor medida el grado 3 y 4 de reabsorción radicular externa también se presentaron de manera significativa, por lo cual sería importante realizar un control radiográfico cada 90 días en los pacientes que presentaron grado 3 y 4 de reabsorción radicular externa.



Grafica No.3. Órganos dentarios más susceptibles a reabsorción durante tratamiento ortodóncico.

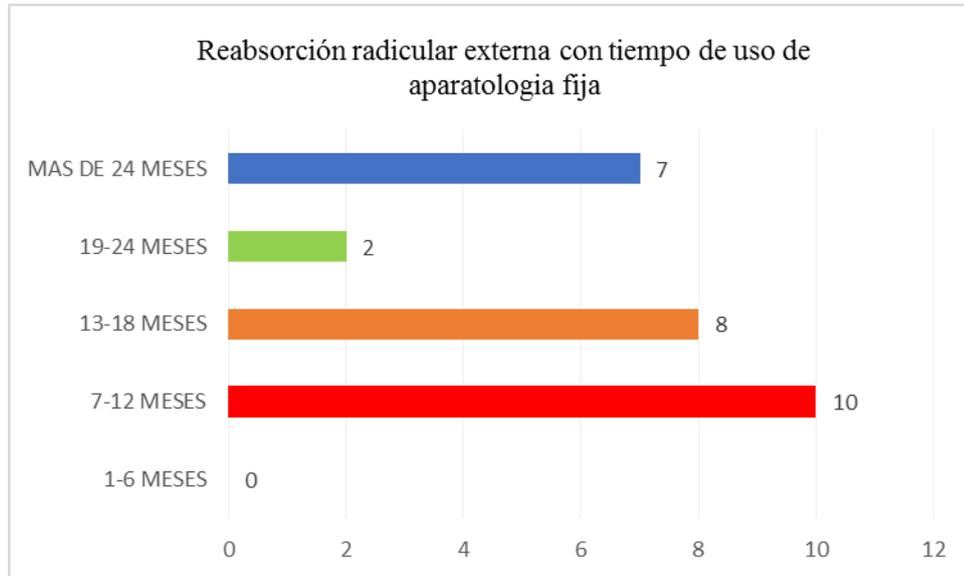


Fuente. 40 expedientes completos de pacientes de 12-40 años que acudieron, clínica posgrado en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

En lo que corresponde al órgano dentario más susceptible a reabsorción radicular se encontró que es el incisivo lateral superior izquierdo presentándose en un 5.24% de los pacientes, seguido de los incisivos centrales inferiores con 5.021%.



Grafica No. 4. Distribución de frecuencia de reabsorción radicular con tiempo de uso de aparatología ortodóncica.



Fuente. 40 expedientes completos de pacientes de 12-40 años que acudieron, clínica posgrado en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Con respecto a la distribución de frecuencia de reabsorción radicular con tiempo de uso de aparatología ortodóncica se encontró que entre los 7 y los 12 meses con aparatología fija es cuando se presentó una mayor prevalencia de reabsorción radicular externa (37.03%).



8.- DISCUSIÓN

Hasta ahora no se presenta una técnica de referencia para realizar una evaluación del proceso de reabsorción radicular, las radiografías panorámicas cumplen varios propósitos para el diagnóstico en ortodoncia, en este estudio se utilizaron radiografías panorámicas para evaluar la reabsorción radicular estudios previos también han hecho uso de radiografías panorámicas para evaluar la reabsorción radicular.

Existe controversia sobre quienes pueden o no presentar un mayor o menor grado de reabsorción radicular hay quienes señalan que las mujeres pueden ser más propensas que los hombres²³. En este estudio se encontró mayor prevalencia de reabsorción radicular en el género femenino comparado con el género masculino; coincidiendo con un estudio realizado en 2015 en la UNAM¹⁰, sin embargo La mayoría de los estudios niega una correlación entre la reabsorción radicular y el género, lo que sí es un hecho es que la reabsorción individual que presente cada individuo, será proporcional a las características que cada sujeto presente.

En cuanto al grado de reabsorción radicular más prevalente se encontró que fue el grado II según la escala de Levander y Malmgren coincidiendo con un estudio realizado en Chile en 2014⁹, basado en mediciones aleatorias de la longitud radicular antes y después del tratamiento ortodóncico el cual muestra que la cantidad promedio de reabsorción de los órganos dentarios es de 1,5 mm lo que equivale al grado II.

En este estudio se encontró mayor grado de reabsorción radicular en incisivos, posiblemente esto se deba a que la corrección del apiñamiento anterior requiere mayor tiempo y complejidad de los movimientos en los tres planos del espacio.



Según los resultados observados, el diente de mayor incidencia a reabsorción radicular fue el incisivo lateral superior izquierdo; coincidiendo con un estudio realizado en 2012 por González Martínez y cols¹⁷.

Se observó que entre los 12 y a los 18 años hubo mayor prevalencia de reabsorción radicular externa.

El riesgo de reabsorción radicular está presente siempre que se apliquen aparatos para la corrección de las anomalías dentofaciales. Son efectos colaterales inherentes a muchas técnicas ortodóncicas.

En este sentido, el criterio de seguir un tratamiento con mínimo de fuerzas, mínimo de desplazamiento dentario y mínimo tiempo de duración del tratamiento, puede ayudar a disminuir las posibilidades de que se presenten reabsorciones radiculares.

Con respecto a la reabsorción radicular y el tiempo de uso de la Aparatología ortodóncica, se observó que la mayor prevalencia de reabsorción radicular se presentó entre los 7 y 12 meses de uso de la misma.

La reabsorción radicular es una consecuencia no deseada del tratamiento ortodóncico, por tanto el ortodoncista Debe tomar las medidas necesarias para detectarla precozmente, incluyendo tomas radiográficas periódicas.

Bishara (2003)³⁵ indica que las secuelas de la reabsorción radicular asociada al tratamiento de ortodoncia no representan una amenaza a largo plazo para el paciente.

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



9.- CONCLUSIÓN

La reabsorción radicular es un problema muy importante y poco estudiado pese a lo frecuente que es durante el tratamiento ortodóncico. Encontramos que su incidencia es muy alta y que por lo general no se le sabe diagnosticar a tiempo. La reabsorción radicular a consecuencia de los tratamientos ortodóncicos puede ser controlada, es importante determinar si el paciente presenta factores predisponentes antes de iniciar cualquier tratamiento, realizar una valoración de los factores de riesgo que presenta cada caso, con el fin de estar preparados para la realización de un diagnóstico lo más precoz posible y actuar en consecuencia.

Es fundamental el control de la fuerza que se ejerce sobre los dientes, pero es más importante determinar un plan de tratamiento que no requiera movimientos dentarios de gran amplitud ni de larga duración.

Se debe tener muy en cuenta que la principal medida para reducir la aparición de las reabsorciones radiculares, es realizar un diagnóstico precoz.

En todo paciente sometido a tratamiento ortodóncico se produce reabsorción radicular. Sin embargo en la mayoría de los casos solo se trata de reabsorciones leves menores a 2mm salvo en aquellos dientes que tienen antecedentes de trauma ya que estos presentan mayor susceptibilidad a la reabsorción radicular.

- En este estudio se encontró mayor prevalencia de reabsorción radicular en el género femenino comparado con el género masculino.
- El grado II según la escala de Levander y Malmgren fue el más prevalente.
- Se observaron cambios de longitud radicular en todos los incisivos, pero los más afectados fueron los incisivos laterales superiores.



- Entre los 12 y 18 años hubo una mayor prevalencia de reabsorción radicular.
- Los cambios radiculares más grandes ocurrieron a entre los 7 y 12 meses de tratamiento.

Es necesario conocer la anatomía dental, las estructuras de soporte del diente así como el movimiento biomecánico para realizar un tratamiento adecuado, manejar las fuerzas adecuadas para disminuir los riesgos de reabsorción radicular. La aplicación incontrolada de cualquier movimiento provoca reabsorciones radiculares importantes, si una parte de la raíz se pierde afecta la permanencia dentaria. Es muy importante examinar con radiografías la longitud radicular. Si hay signos de acortamiento de la raíz es indispensable advertir al paciente y a los padres sobre los riesgos de que el acortamiento radicular disminuya seriamente las expectativas de vida de los dientes dañados y es indispensable confirmar esta información por escrito como defensa contra demandas posteriores.

Por lo cual es importante hacer un estudio radiográfico de los dientes y hacer una valoración del riesgo-beneficio antes de iniciar cualquier movimiento dental.

La reabsorción radicular es una complicación difícilmente evitable en el tratamiento ortodóncico. Predecir su aparición es muy difícil debido a que aunque existen factores que pueden influir (mecánicos, biológicos, etc.), siempre existe una susceptibilidad individual para desarrollar reabsorciones radiculares. Por lo tanto es responsabilidad del ortodoncista conocer todos los factores de riesgo de la reabsorción radicular, con el fin de diagnosticarla precozmente o interceptarla oportunamente.



10.- RECOMENDACIONES

- Se recomienda control radiográfico periódico; es muy importante para poder llevar un control adecuado del grado de reabsorción durante y después del tratamiento.
- Debe existir un manejo adecuado de las fuerzas durante el tratamiento ortodóncico.
- Evitar iatrogenias haciendo un buen diagnóstico para el tratamiento ortodóncico.
- Informar al paciente o a los padres si es el caso de que el grado de reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico es altamente impredecible.
- Tener la firma del consentimiento informado donde se le informa sobre los riesgos del tratamiento ortodóncico.
- Evitar movimientos ortodóncicos innecesarios.
- Las fuerzas ortodóncicas deben ser continuas y ligeras.
- Hacer una correcta oclusión al final del tratamiento ortodóncico ya que el trauma oclusal es potencialmente dañino para las raíces.
- Valorar las limitantes en el tratamiento ortodóncico.
- Especial control de los incisivos laterales superiores, pues son los que con mayor frecuencia se afectan.
- Para controlar la reabsorción radicular, se propone disminuir la magnitud e intensidad de la fuerza y aumentar el tiempo transcurrido entre los intervalos de activación.
- Para los dientes con reabsorción radicular severa, el seguimiento radiográfico al finalizar el tratamiento se recomienda hasta que el avance de la reabsorción radicular no sea evidente.



- Para futuras investigaciones se recomienda el uso de tomografía computarizada, ya que ha demostrado ser más sensible que las técnicas radiográficas convencionales para la detección de esta patología. Clínicamente las radiografías son un elemento de diagnóstico importante en la detección de la reabsorción radicular, pero el descubrimiento de la reabsorción radicular con la radiografía está limitado a dos planos del espacio, y se debe tener en cuenta que este es un fenómeno tridimensional.
- Finalmente se recomienda aplicar la técnica que sea de su elección siempre y cuando se conozca como emplearla empezando con un buen diagnóstico para plantear un tratamiento y obtener un buen pronóstico al final del mismo.



11.-REFERENCIAS

- ¹ Lozano M, Ruiz A. (2010) Reabsorción radicular en ortodoncia: revisión de la literatura. Universidad de Odontología universidad de Bogotá, Colombia; 28 (60):45-51.
- ² Sastre T. (2010) Factores de riesgo que predisponen a la reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóntico. Revista española de ortodoncia; 30:351-363.
- ³ Saldarriaga J, Mazo M, Posada A, Zapata W, Valdez D. (2012) Cambios radiculares analizados con morfometría digital en incisivos superiores de pacientes jóvenes durante dieciocho meses de tratamiento ortodónticos. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia; 38-53.
- ⁴ Villagrán J, Katagiri M. (2011) Tesis reabsorción radicular, posgrado de ortodoncia, UNAM Iztacala. Revista mexicana de ortodoncia; Vol.3.pp.134-157.
- ⁵ Linge L, Linge BO. (1991) Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofac Ortop; 99:35-43.
- ⁶ Varela, M. (2005) Ortodoncia interdisciplinar. Barcelona: editorial océano; vol.2.pp122-137.
- ⁷ Huang, Y., Wang, X., Zhang, J., & Liu, C. (2010) Root Shortening in Patients Treated with Two-step and En Masse Space Closure Procedures with Sliding Mechanics. Angle Orthodontist; 80(3), 492-497.
- ⁸ Sunku R, Roopesh R, Kancherla P, Perumalla KK, Yudhistar PV. (2011) Quantitative digital subtraction radiography in the assessment of external apical root resorption induced by orthodontic therapy: a retrospective study. J Contemp Dent Pract. Nov 1; 12(6):422-8.



- ⁹ Tobón D, Aristizabal D, Álvarez C, Urrea J. (2014) Cambios radiculares en pacientes tratados ortodóncicamente. *Rev CES Odont.* 27(2) pág. 37-46.
- ¹⁰ Herrera M, Montesinos A, Meléndez A. (2015) Incidencia de reabsorción radicular en pacientes terminados del departamento de ortodoncia de la división de estudios de posgrado e investigación de la facultad de odontología UNAM, en periodo 2010-2012. *revista mexicana de ortodoncia.*; Vol. 3, pp 176-185.
- ¹¹ Elhaddaoui R, Benyahia H, Azeroual MF, Zaoui F, Razine R. (2016) Resorption of maxillary incisors after orthodontic treatment – clinical study of risk factors. *International Orthodontics*; Volumen 14, núm.1, pp. 48-64.
- ¹² Presilla A, Évora M, Oñate L, Mariano L, Valero I, Presilla B. (2015) Reabsorción radicular externa: presentación de un caso *Archivo Médico de Camagüey*; vol.19, núm.4, pp.383-389.
- ¹³ Yun L, Yeon L. (2016) External root resorption during orthodontic treatment in root-filled teeth and contralateral teeth with vital pulp: A clinical study of contributing factors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* Vol.149 Issue1.
- ¹⁴ Ayala A, Rivas R. (2014) El tratamiento de ortodoncia en el paciente adulto, *Revisión Bibliográfica. Revista Tame.*3 (8): 283-287.
- ¹⁵ Weltmana B. (2010) Root resorption associated with orthodontic tooth movement: A systematic review. *Am J Orthod.*Vol.137:pp. 462-476.
- ¹⁶ Hidalgo B, Vargas I, Carrera D. (2013) Ortodoncia en adultos. *Rev. Med. Clin. Condes.*24 (6) 1044-1051.



- ¹⁷ González F., Robles V., Rivero L., Palis M., Pulido J. (2012) Reabsorción radicular inflamatoria en sujetos con tratamiento ortodóntico. Cartagena (Colombia). Salud Uninorte, Septiembre-Diciembre, 382-390.
- ¹⁸ Al-Qawasmi, Hartsfield J, Lixiang L. (2003) Genetic predisposition to external apical root resorption. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 123:242-52.
- ¹⁹ Fernández R, Tabón D, Osorno K, Zuluaga E. (2012) Polimorfismo genético para la interleukina-1 beta como modulador de los procesos de reabsorción ósea. Revisión de Literatura. Revista. CES Odontología, 25(1) 92-101.
- ²⁰ Martins DR, Tibola D, Janson G, Maria FR. (2012) Effects of intrusion combined with anterior retraction on apical root resorption. Eur J Orthod, 34(2): 170-5.
- ²¹ Roscoe MG, Meira JB, Cattaneo PM. (2015) Association of orthodontic force system and root resorption: A systematic review. Am Orthod Dentofacial Orthop, 147 (5):610-626.
- ²² Llamas J, Amarilla A, Espinar E, Castellano L, Martín J, Sánchez B. (2012) External apical root resorption in maxillary root-filled incisors after orthodontic treatment: A split-mouth design study. Medicina Oral Patol Oral Cir Bucal. 17 (3):523-7.
- ²³ Weiland F. (2010) Fuerzas de ortodoncia y reabsorciones radiculares: revisión de la literatura. Revista española de ortodoncia, 40:69-7.
- ²⁴ Luna C, Sánchez A, Zapata E, Rendón J. (2011) Reabsorción radicular asociada a movimientos ortodónticos: una revisión de literatura. Revista Nacional de Odontología. 7(13): 61-67.
- ²⁵ Márquez J, Castaño J, Rueda Z, Rendón J. (2012) Diagnóstico de reabsorción radicular externa en ortodoncia. Una revisión sistemática. Revista Nacional de Odontología. 8(14): 62-75.



- ²⁶ Jimenez M, Jones A, Petocz P, González C. (2012) Physical properties of root cementum: part 22. Root resorption after the application of light and heavy extrusive orthodontic forces: A microcomputed tomography study. *Am Orthod Dentofacial Orthop*, 141: e1-e9.
- ²⁷ Levander E, Malmgren O. (1988) Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: a study of upper incisors. *Eur J Orthod*. 10 (1): 30-38. 23.
- ²⁸ Méndez M, Criado V. (2010) Uso de materiales de última generación en odontología para el tratamiento de una resorción radicular externa: reporte de un caso. *Acta odontológica venezolana*. Volumen 38. Número 1.
- ²⁹ Alves S, López M, Lavado Nuno, Abreu JM, Silva H. (2015) A clinical risk prediction model of orthodontic induced external apical root resorption. *55(2)* 66-72.
- ³⁰ Llerena Peña C. (2013) Reabsorciones radiculares: tipos, causas y manejo. *Revista gaceta dental*. Volumen 3.
- ³¹ Shahrul ZA, Zulham Y, Intan Zarina A, Rohaya Megat Ab, Zaidah Zainal A. (2011) Cellular and Molecular Changes in Orthodontic Tooth Movement. *The Scientific World Journal*. 11, 1788–1803.
- ³² Rosales A. (2011) Reabsorción radicular externa. *Revista mexicana odontología clínica*, 16(2) volumen 3.
- ³³ Vaquero, P., Perea, B., Labajo, E., Santiago, A., García, F. (2011) Reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico: causas y recomendaciones de actuación. *Cient Dent*, 8;1:61-70.
- ³⁴ Zahed S, Oshagh M. (2013) A comparison of apical root resorption in incisors after fixed orthodontic treatment with standard edgewise and straight wire (MBT) method. *J Dent(Shiraz)*, 14(3):103-110.
- ³⁵ Bishara S.E. (2003) *Ortodoncia*, Ed. Mc Graw Hill.



12.-ANEXOS



Anexo I. Hoja de recolección de datos

UNIVERSIDAD JUAREZ AUTONOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIDAD ORTODONCIA-PNPC

“PREVALENCIA Y GRADO DE REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA DURANTE TRATAMIENTO ORTODÓNICO, CLINICA POSGRADO DE ORTODONCIA, UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO” 2015-2016”

Numero de paciente: _____

Nombre: _____ Número de expediente: _____ Edad: _____

Género: Masculino: _____ Femenino: _____

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDICIONES REALIZADAS

Órgano dentario	LRP Longitud radicular pretratamiento LRA Longitud radicular de avance				RR Reabsorción radicular GRR Grado de reabsorción radicular				
	LRP	LRA	RR	GRR	Órgano dentario	LRP	LRA	RR	GRR
OD. 11					OD. 31				
OD. 12					OD. 32				
OD. 13					OD. 33				
OD. 14					OD. 34				
OD. 15					OD. 35				
OD. 16					OD. 36				
OD. 21					OD. 41				
OD. 22					OD. 42				
OD. 23					OD. 43				
OD. 24					OD. 44				
OD. 25					OD. 45				
OD. 26					O.D.46				
Total de órganos dentarios con RR.									

Escala de Levander y Malmgren para evaluación del grado de reabsorción radicular

Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4
Longitud radicular normal y solo hay un cambio en el contorno.	Acortamiento de la raíz menor a 2 mm.	Reabsorción severa mayor a 2 mm y menos de un tercio de la raíz.	Pérdida de más de un tercio de la longitud de la raíz.

Fecha de Rx. De inicio: _____ Fecha Rx. De avance: _____

Tiempo con aparatología ortodóncica: _____ Meses



Anexo II. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Tipo de variable	Escala	Indicador
Edad	Tiempo transcurrido horas, meses, años desde el nacimiento.	Cuantitativa continua	Rango de 12-40 años	Años cumplidos
Género	Condición orgánica en que los seres humanos expresan su sexualidad.	Cualitativa nominal	Nominal	Femenino Masculino
Reabsorción radicular	Es una condición asociada con un proceso fisiológico o patológico, que resulta en una pérdida de dentina, cemento o hueso.	Cuantitativa continua	LRP Longitud radicular pretratamiento LRA Longitud radicular de avance RR Reabsorción radicular(diferencia entre la longitud radicular pretratamiento y la longitud radicular de avance)	Milímetros de reabsorción radicular



Grado de reabsorción radicular	Pérdida de longitud radicular encontrada en la radiografía panorámica.	Cualitativa ordinal	Ordinal	Grado 1: longitud radicular normal y solo hay un cambio en el contorno. Grado 2: Acortamiento de la raíz menor a 2 mm. Grado 3 : reabsorción severa mayor a 2 mm y menos de un tercio de la raíz. Grado 4 : Perdida de más de un tercio de la raíz.
Órganos susceptibles	Órganos dentarios más afectados por reabsorción radicular debido al tratamiento ortodóncico.	Cuantitativa continua	Todos los organos dentarios excepto los segundos molares superiores e inferiores	Distribución de frecuencias
Tiempo de tratamiento	Tiempo transcurrido desde la colocación de la aparatología ortodóncica.	Cuantitativa continua	Fecha de radiografía pretratamiento Fecha de radiografía de avance Tiempo con aparatología ortodóncica en meses	Tiempo (meses)



13.-TABLAS Y FIGURAS

TABLA No.1: prevalencia de reabsorción radicular durante tratamiento ortodóncico en pacientes de 12-40 años, clínica de especialidad en ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco 2015-2016.

Prevalencia de reabsorción radicular externa		
NO	13	32.5%
SI	27	67.5%
TOTAL	40	100%

Fuente. 40 expedientes completos de pacientes de 12-40 años que acudieron, clínica posgrado en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

TABLA No. 2: Distribución por género de prevalencia de reabsorción radicular externa en pacientes de 12 a 40 años de edad.

Prevalencia de reabsorción radicular según género durante tratamiento ortodóncico				
	Si	Porcentaje	No	Porcentaje
Femenino	22	68.75%	10	31.25%
Masculino	5	62.50%	3	37.50%
Total	27		13	40

Fuente. 40 expedientes completos de pacientes de 12-40 años que acudieron, clínica posgrado en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



TABLA No.3: Distribución por edad de prevalencia de reabsorción radicular externa en pacientes de 12 a 40 años, clínica de especialidad en ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco 2015-2016.

Prevalencia de reabsorción radicular externa según edad	
EDAD	RECUENCIA
12 AÑOS	3
13 AÑOS	2
14 AÑOS	2
15 AÑOS	2
16 AÑOS	2
17 AÑOS	4
18 AÑOS	2
20 AÑOS	3
21 AÑOS	1
23 AÑOS	1
26 AÑOS	2
31 AÑOS	1
36 AÑOS	1
39 AÑOS	1

Fuente. 40 expedientes completos de pacientes de 12-40 años que acudieron, clínica posgrado en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



TABLA No. 4: Grado de reabsorción radicular más prevalente durante el tratamiento ortodóncico de acuerdo a la escala de Levander y Malmgren en pacientes de 12-40 años, clínica de especialidad en ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco 2015-2016.

Grado de reabsorción radicular externa más prevalente		
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
GRADO 1	128	28.14%
GRADO 2	136	29.95%
GRADO 3	121	26.65%
GRADO 4	69	15.19%
TOTAL	454	100%

Fuente. 40 expedientes completos de pacientes de 12-40 años que acudieron, clínica posgrado en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



TABLA.No.5: Órganos dentarios más susceptibles a reabsorción durante tratamiento ortodóncico en pacientes de 12-40 años, clínica de especialidad en ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco 2015-2016.

ORGANO DENTARIO	SI PRESENTA REABSORCION RADICULAR	NO PRESENTA REABSORCION RADICULAR
ORGANO DENTARIO 11	19	21
ORGANO DENTARIO 12	22	18
ORGANO DENTARIO 13	17	23
ORGANO DENTARIO 14	16	24
ORGANO DENTARIO 15	22	18
ORGANO DENTARIO 16	18	22
ORGANO DENTARIO 21	22	18
ORGANO DENTARIO 22	24	16
ORGANO DENTARIO 23	20	20
ORGANO DENTARIO 24	15	25
ORGANO DENTARIO 25	20	20
ORGANO DENTARIO 26	18	22
ORGANO DENTARIO 31	23	17
ORGANO DENTARIO 32	21	19
ORGANO DENTARIO 33	17	23
ORGANO DENTARIO 34	13	27
ORGANO DENTARIO 35	16	24
ORGANO DENTARIO 36	22	18
ORGANO DENTARIO 41	23	17
ORGANO DENTARIO 42	21	19
ORGANO DENTARIO 43	15	25
ORGANO DENTARIO 44	17	23
ORGANO DENTARIO 45	20	20
ORGANO DENTARIO 46	17	20

Fuente. 40 expedientes completos de pacientes de 12-40 años que acudieron, clínica posgrado en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



TABLA. NO. 6. Máximo, mínimo, media y desviación estándar de reabsorción radicular externa por órgano dentario.

Órgano dentario	Numero de órganos que presentaron reabsorción	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Órgano dentario 11	19	.5	6.3	2.795	1.7605
Órgano dentario 12	22	.5	8.1	3.427	1.9998
Órgano dentario 13	17	.3	7.6	2.512	1.7599
Órgano dentario 14	16	.1	5.7	2.394	1.7726
Órgano dentario 15	22	.2	6.3	2.532	1.6717
Órgano dentario 16	18	.2	8.1	2.311	2.0674
Órgano dentario 21	22	.2	6.8	2.786	1.7897
Órgano dentario 22	24	.2	8.4	3.721	2.1802
Órgano dentario 23	20	.1	7.5	2.670	2.2558
Órgano dentario 24	15	.9	6.9	2.173	1.7044
Órgano dentario 25	20	.2	4.4	1.875	1.2924
Órgano dentario 26	18	.1	4.2	1.761	1.2161
Órgano dentario 31	23	.5	7.1	2.543	1.8522
Órgano dentario 32	21	.1	7.3	2.733	1.9090
Órgano dentario 33	17	.2	6.6	2.559	2.1184
Órgano dentario 34	13	.1	4.5	2.369	1.3002
Órgano dentario 35	16	.3	5.6	2.569	1.3975
Órgano dentario 36	22	.3	6.5	2.182	1.9078
Órgano dentario 41	23	.2	5.5	2.657	1.5773
Órgano dentario 42	21	.3	8.0	3.290	2.3375
Órgano dentario 43	15	.1	6.6	2.689	1.9762
Órgano dentario 44	17	.2	6.3	2.494	1.7376
Órgano dentario 45	20	.4	6.5	2.585	1.4996
Órgano dentario 46	17	.8	4.4	2.118	1.2006

Fuente. 40 expedientes completos de pacientes de 12-40 años que acudieron, clínica posgrado en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



TABLA.No.7: Distribución de frecuencia de reabsorción radicular por tiempo en meses que lleva en tratamiento el paciente de 12-40 años, clínica de especialidad en ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco 2015-2016.

Reabsorción radicular externa con tiempo de uso de aparatología fija	
MESES	FRECUENCIA
10 MESES	1
11 MESES	1
12 MESES	7
13 MESES	1
14 MESES	0
15 MESES	1
16 MESES	3
18 MESES	3
19 MESES	1
20 MESES	1
21 MESES	0
25 MESES	1
26 MESES	3
28 MESES	1
29 MESES	1
36 MESES	1
5 MESES	0
7 MESES	0
9 MESES	1
TOTAL	27

Fuente. 40 expedientes completos de pacientes de 12-40 años que acudieron, clínica posgrado en ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

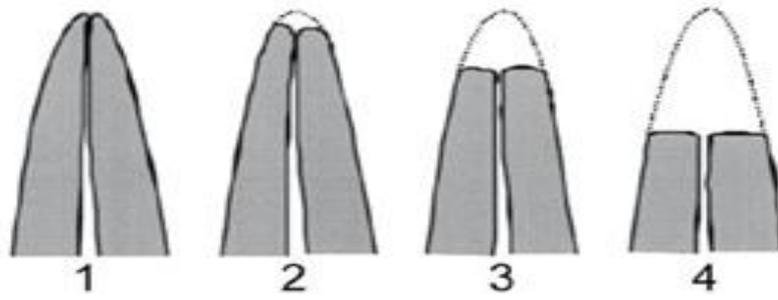


Figura 1. Escala de Levander y Malmgren



