



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

**TEMA:**

**“Destrucción del tejido periodontal por movimientos dentarios en  
base de aparatología ortodóncica.”**

**AUTOR:**

**Patrocinia Marianela Espinoza Vera**

**TUTOR:**

**Dra. Lucia Romero Vicuña**

**Guayaquil, junio de 2013**

## **CERTIFICACIÓN DE TUTORES**

**En calidad de tutor del trabajo de investigación:**

Nombrados por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil

**CERTIFICAMOS**

**Que hemos analizado el trabajo de graduación como requisito previo para optar por el título de tercer nivel de odontólogo.**

**El trabajo de graduación se refiere a:**

“Destrucción del tejido Periodontal por movimientos dentarios en base de Aparatología Ortodoncica”.

**Presentado por:**

**Patrocinia Marianela Espinoza Vera**

**C.I 1204263204**

**TUTORES**

**Dra. Lucia Romero Vicuña**

**Dra. Elisa Llanos R. MS.c**

**TUTOR ACADEMICO**

**TUTOR METODOLOGICO**

**Dr. Washington Escudero Doltz .MS.c**

**DECANO**

**Guayaquil, Junio 2013**

## **AUTORÍA**

Los criterios y hallazgos de este trabajo responden a propiedad intelectual del autor.

Patrocinia Marianela Espinoza Vera

C.I 120426320-4

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a Dios, ya que con El todo y sin El nada, por iluminarnos y fortalecer nuestro espíritu para emprender este camino hacia el éxito.

A mi esposo Ángel, por su apoyo, amor y paciencia durante toda la carrera ha sido muy importante para mí.

A mi hijo Dylan por saber comprenderme y entender por qué no podíamos estar juntos, eres y serás mi mayor inspiración, te amo hijo. A mis padres, porque han sabido orientarme, y sus consejos siempre me han ayudado. Y por supuesto al resto de mi familia, mis hermanas, mis pequeñas sobrinas, que han estado en los buenos y malos momentos gracias por toda su confianza puesta en mí.

A la Dra. Lucia Romero Vicuña, por todo lo que he aprendido de ella por ser un ejemplo a seguir.

A todos mis profesores, desde el colegio hasta la universidad.

A todos mis compañeros y amigos de la universidad, porque sin todos ellos, nuestros resúmenes, nuestros consejos, y nuestra ayuda, seguro que no estaría escribiendo estas líneas.

A todos mis amigos de siempre, que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos Tania Jaramillo, Víctor Macías, Javier Encarnación, Juan Carlos Solano, Diego Dávalos y a todos los demás que siempre han estado ahí.

Patrocinia Marianela Espinoza Vera.

## DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi adorado hijo Dylan, que a pesar de nuestra distancia, siento que estás siempre conmigo, por ser mi mayor inspiración y llenar de felicidad mi vida, gracias por ser parte de mí. Te Amo.

A mi amado esposo Ángel, por su apoyo incondicional por enseñarme a valorar y luchar por todo lo que me propuse y sobre todo por su amor.

A mi madre Antonia; por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Wilson; por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A la Dra. Lucia Romero Vicuña a quien quiero como a una Madre; por todo su apoyo a lo largo de toda la carrera por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento, por impartirme sus conocimientos y darme fuerzas cuando más lo necesite.

A mis Hermanas Mariela, Juanita y Karito por estar siempre presentes, acompañándome para poder realizarme, por ser mis ejemplos a seguir y de las cuales aprendí aciertos y de momentos difíciles.

A mis sobrinas Antonela y Milagritos, quienes con su ternura me han llenado de felicidad.

Y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis. Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

Patrocinia Marianela Espinoza Vera.

# ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Carátula	I
Certificación de tutores	II
Autoría	III
Agradecimiento	IV
Dedicatoria	V
Índice general	VI
Introducción	1
<b>CAPITULO I</b>	2
<b>EL PROBLEMA</b>	2
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Preguntas de investigación	4
1.3 Objetivos de la investigación	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4 Justificación de la investigación	5
1.5 Viabilidad	7
<b>CAPITULO II</b>	7
<b>MARCO TEORICO</b>	7
Antecedentes	8
2.1 Fundamentos teóricos	11
2.1.1 Ortodoncia.- concepto	11
2.1.2 Tratamientos ortodóncicos	12
2.1.3 Movimientos dentales ortodóncicos en pacientes con destrucción del tejido periodontal	13
2.1.4 Fuerzas ortodóncicas	14
2.1.4.1 Diferentes tipos de fuerzas ortodóncicas aplicadas en los tejidos periodontales	14
2.1.4.2 Componentes de las fuerzas	15
2.1.4.3 Unidades de medida	15
	VI

## ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
2.1.4.4 Sistema de fuerzas	15
2.1.4.5 Concepto de anclaje	20
2.1.4.6 Reacción de los tejidos a las fuerzas	21
2.1.4.7 Las Fuerzas Extraorales	21
2.1.5 Edad del paciente	22
2.1.6 Hueso alveolar	23
2.1.6.1 Densidad ósea	23
2.1.6.2 Tipos de Hueso Alveolar	23
2.1.6.3 Efectos ortodonicos sobre el hueso alveolar	24
2.1.7 Raiz	25
2.1.8 Ligamento periodontal	26
2.1.8.1 Efectos ortodonicos sobre el ligamento periodontal	26
2.1.8.2 Respuesta del ligamento periodontal a los movimientos ortodonicos	26
2.1.8.3 Funciones del ligamento periodontal	27
2.1.9 Teorias del movimiento dentario	28
2.1.9.1 Teoría bioeléctrica	28
2.1.9.2 Teoría presión-tensión	29
2.1.10 Aditamentos usados en el tratamiento ortodonicico	29
2.1.11 Diferentes tipos de reabsorciones oseas	30
2.1.11.1 Efectos sobre el tejido óseo	30
2.1.11.2 Reabsorción Ósea Directa	30
2.1.11.3 Reabsorción Ósea Indirecta	30
2.1.12 Presiones ortodonicas	31
2.1.12.1 Presión Leve	31
2.1.12.2 Presión Intensa	32
2.1.13 Efectos ortodonicos sobre la pulpa	33
2.1.14 Efectos ortodonicos sobre la raiz	33
2.1.14.1 Reabsorciones longitudinales	34
2.1.14.2 Manejo clínico de las reabsorciones	35

## ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
2.1.15 Efectos sobre el esmalte	35
2.1.16 Efectos sobre los tejidos gingivales	35
2.1.16.1 La Encía	36
2.1.17 Huesos maxilares	37
2.1.18 Enfermedad periodontal	39
2.1.18.1 Salud periodontal en pacientes con tratamiento ortodoncicos	40
2.2 Elaboracion de hipotesis	41
2.3 Identificacion de las variables	41
2.4 Operacionalizacion de las variables	41
<b>CAPITULO III</b>	42
<b>METODOLOGIA</b>	42
3.1 Lugar de la investigación	42
3.2 Periodo de la investigación	42
3.3 Recursos empleados	42
3.3.1 Recursos humanos	42
3.3.2 Recursos materiales	42
3.4 Universo y muestra	42
3.5 Tipo de investigación	42
3.6 Diseño de la investigación	44
3.7 Análisis de los resultados	45
<b>CAPITULO IV</b>	46
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	46
4.1 Conclusiones	46
4.2 Recomendaciones	47
Bibliografia	48
Anexos	50



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación describe la relación entre la destrucción del tejido periodontal por movimientos dentarios en base de aparatología ortodóncica, soportado en una revisión bibliográfica mas no experimental.

Esta investigación se basa principalmente en la recopilación de datos de como disminuir y prevenir la destrucción de los tejidos periodontales producidos por los movimientos dentarios en pacientes con tratamientos ortodóncicos.

En cualquiera de sus tipos clínicos la destrucción periodontal se caracteriza por un tratamiento ortodóncico mal ejecutado esto puede contribuir a agravar la destrucción del tejido periodontal. En particular, la combinación con la inflamación, fuerzas ortodóncicas y trauma oclusal. Sin embargo cuando el tratamiento se realiza en forma correcta, se puede efectuar un tratamiento ortodóncico en pacientes con periodonto reducido pero sano sin deterioro periodontal adicional.

Estudios confirman que: las evidencias de destrucción de tejido periodontal previas al tratamiento no constituyen una contraindicación para el tratamiento, la terapia ortodóncica aumenta las posibilidades de preservar y restaurar los dientes deteriorados y que el riesgo de recurrencia de un proceso patológico activo no aumenta durante la terapia con aparatos ortodóncicos.

Se pueden mover dientes con soporte reducido sin que ello produzca pérdida de inserción, siempre y cuando se apliquen los movimientos correctos. Si los esfuerzos por mantener una higiene bucal entre buena y excelente son infructuosos, el tratamiento ortodóncico debe darse por concluido.

La Facultad Piloto de Odontología como buena formadora de Odontólogos permite a los futuros odontólogos tener conocimientos de Prevenir, Disminuir y Tratar la destrucción del tejido Periodontal por movimientos dentarios en base de aparatología ortodoncica bajo la aplicación de técnicas de higiene y salud oral, el cual va a beneficiar al paciente que adquiera el tratamiento.

# **CAPITULO I**

## **EL PROBLEMA.**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Identificación del problema: Destrucción del tejido periodontal por movimientos dentarios en base de aparatología ortodóncica, lo que permite relacionar las siguientes causas y efectos.

Edad del paciente: En pacientes jóvenes, es preciso reseca la menor cantidad de hueso posible, pues en los numerosos años que les esperan de utilización de prótesis, la reabsorción del hueso alveolar va a ser más acusada que en los ancianos, portadores de las mismas durante menos tiempo.

Ausencia de función o exceso de carga sobre el reborde alveolar residual: El cirujano debe modelar el reborde alveolar sobre la base de condicionamiento biomecánicos, de modo que su forma permita distribuir las fuerzas masticatorias sobre la mayor superficie posible.

Letrogeña infringida al paciente en las diversas maniobras de Exodoncia: Es aconsejable diferir la alveoloplastia, respecto a la Exodoncia, al cabo de tres a cuatro semanas, el alveolo se ha llenado, al menos en parte, de hueso neo formado, lo que permite lograr un proceso alveolar de forma conveniente con menor sacrificio tisular.

Reabsorción del hueso alveolar y reducción de la encía: El hueso esponjoso se reabsorbe en mayor cantidad y con mayor rapidez que el hueso compacto, por lo que es lícito sacrificar hueso esponjoso, si ello lleva aparejado preservar hueso compacto.

Las aplicación correcta de los movimientos dentarios en pacientes con destrucción periodontal y una buena técnica de salud bucal están indicadas para mantener en óptimas condiciones de los tejidos Periodontales, pero en algunos libros se ha encontrado que las mismas

pueden usarse para aumentar el éxito de los tratamientos ortodóncicos y evitar la destrucción del tejido periodontal por movimientos dentarios en base de aparatología ortodóncica.

Formulación del problema ¿Cómo inciden los movimientos dentarios con aparatología ortodóncica.?

Delimitación Del Problema:

Tema: “Destrucción del tejido periodontal por movimientos dentarios en base de aparatología ortodóncica.”

Objetivo de estudio: Destrucción del tejido periodontal.

Campo de acción: Movimientos dentarios en base de aparatología ortodóncica.

Lugar: Facultad de Odontología

Periodo: 2012.2013

Área: Pregrado

## **1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.**

¿Qué es la Ortodoncia?

¿Para qué se realiza el tratamiento ortodóncico?

¿Qué son Fuerzas ortodóncicas?

¿Cuáles son las fuerzas adecuadas para realizar el tratamiento ortodóncico?

¿Qué son las fuerzas ortodóncicas extra orales e intraorales?

¿Qué tipos de aditamentos se utilizan para aplicar las fuerzas ortodóncicas?

¿Cuáles serán las indicaciones que debe tener el profesional al aplicar las fuerzas ortodóncicas?

¿Cuáles son las causas de la reabsorción ósea?

¿Qué es la Enfermedad Periodontal?

¿Cómo interfiere los aparatos ortodóncicos en el mantenimiento de la salud periodontal?

¿Qué beneficio daría a la sociedad la aplicación de Técnicas de Higiene y Salud Bucal en pacientes con destrucción del tejido periodontal bajo tratamiento ortodoncico?

### **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.**

#### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar, los tejidos periodontales producidos por los movimientos dentarios en pacientes con tratamientos ortodóncicos para evitar. la destrucción.

#### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar, estado periodontal al utilizar las fuerzas oclusales.

Definir, los riesgos de destrucción ósea causados por movimientos ortodóncicos mal aplicados.

Describir, la destrucción de tejidos periodontales por movimiento ortodontica.

Presentar resultados en base a los objetivos planteados.

### **1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

La siguiente investigación se justifica por su valor teórico práctico y metodológico: su valor teórico se apoya en las fuentes bibliográficas y opiniones de expertos docentes de la facultad.

Su valor metodológico es la expresión del trabajo desarrollado en la presente investigación, mismo que se expresa con conclusiones y recomendaciones.

La necesidad de realizar la investigación es para hacer saber a la comunidad odontológica sobre la importancia q tiene la destrucción del tejido periodontal por movimientos dentarios en base de aparatología

ortodoncica ya que mediante su análisis y descripción podremos aumentar el éxito del tratamiento en pacientes con destrucción periodontal ya que un tratamiento ortodóncico mal ejecutado puede contribuir a agravar la destrucción del tejido óseo.

En particular, la combinación de inflamación, fuerzas ortodóncicas y trauma oclusal. Sin embargo cuando el tratamiento se realiza en forma correcta, se lo puede realizar tanto en pacientes adultos como en los niños con periodonto reducido.

Principios: Sociales.- Hoy vivimos un intenso y vertiginoso proceso de evolución económica, tecnológica, científica, social y cultural, y la comunicación e interdependencia de todos los países se ve reflejado en acciones que tienden a unificar sus mercados, sociedades y culturas que poco a poco tienden a transformar las políticas para el desarrollo económico en un marco de inminentes competencias y oportunidades.

El valor trascendente de la Odontología no está sólo en la aplicación exitosa de técnicas clínicas de vanguardia y de alto costo. Muy por el contrario, la contribución está más bien en comprender que cada persona tiene un proyecto de vida y que cada uno de nuestros pacientes tiene un proyecto particular y único.

Nuestra responsabilidad es contribuir a través del desempeño clínico y cuidado de la Salud Bucal a que ese proyecto se vaya concretando en sus etapas presentes y culmine con éxito el tratamiento en el futuro, contribuyendo a lograr una vida feliz. En este desafío no podrán estar ausentes las responsabilidades sociales compartiendo también las labores de la Salud Pública en cuanto al fomento y protección de la Salud Bucal.

Principios Psicológicos.- La Odontología ciertamente no está ajena a la disímil vivencia emocional de las patologías bucales. En un ejemplo cotidiano de nuestra práctica, una persona puede desarrollar una vida emocional equilibrada a pesar de la pérdida múltiple de piezas dentarias,

mientras para otras la pérdida de un diente puede significar un daño emocional relevante en cuanto a la relación con su entorno familiar, laboral, social o consigo mismo.

En relación a las responsabilidades de la Odontología para con las personas y la sociedad en su conjunto, se sitúa al ser humano en el centro de la práctica profesional, ya sea en la investigación como en la clínica.

Los principios metodológicos se basan en el enfoque Socio-epistemológico, mismo que conlleva a la determinación del problema y su objeto de estudio no sin antes considerar las variables bajo la mirada crítica y constructiva de diferentes autores lo que nos conduce a un trabajo significativo

Principios Legales, basan su desarrollo en la Constitución de la República del Ecuador Sección quinta.

Art.28.- Es derecho y obligación de toda persona y comunidad interactuar entre culturas y participar en una sociedad que aprenda.

Art.29.-La educación. Prepara a las personas para una vida cultural plena, la estimulación de la iniciativa individual y comunitaria, el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.

Capítulo .5 de Régimen académico: 22.2, se debe realizar el trabajo de titulación correspondiente, con un valor de 20 créditos, y cumplir con las horas de pasantías profesionales y de vinculación con la colectividad en los campos de su especialidad, definidas planificadas y tutoradas en el área específica de la carrera.

## **1.5 VIABILIDAD**

La presente investigación es viable ya que nuestra Facultad cuenta con todos los materiales, recursos de infraestructura técnicos y humanos, además cuenta con precios accesibles para los pacientes y así lograr alcanzar las metas planteadas en un corto plazo.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO.**

#### **ANTECEDENTES.**

Revisados los Archivos de la Biblioteca de la Facultad de Odontología no existe tema relacionado con el presente trabajo de Investigación.

Las enfermedades gingivales y periodontales aquejan al ser humano desde los comienzos de la historia, estudios paleontológicos Indican que la enfermedad periodontal estaba presente en las diferentes culturas.

Egipcios: La enfermedad periodontal fue la enfermedad más frecuente y reconocida en los cuerpos embalsamados.

Hebreos: Reconocen la importancia de la higiene bucal.

Fenicios: Incluyen una férula de alambre para estabilizar los dientes móviles causados por la enfermedad periodontal.

Hipócrates (460-377) a.C.- Padre de la medicina moderna, analizó la función y erupción de los dientes, estudio que la causa de la enfermedad periodontal estaba asociada a la acumulación de cálculo.

Aulo Cornelio Celso (25<sup>a</sup>.c-50d.c).- Asociaba la movilidad dental con la debilidad de las raíces, con el tratamiento era conveniente masticar peras y manzanas crudas y conservar sus jugos en la boca o tocarlas ligeramente con un hierro al rojo vivo y luego frotarlas con miel.

Siglo XIX

Leonard Koecker (1785-1850).- Origen Alemán, describió los cambios inflamatorios en la encía y la presencia de cálculos en los dientes, que conducían a su movilidad y exfoliación. Es necesario asear la boca después de cada ingesta de alimentos usando un polvo astringente y un cepillo dental colocando las cerdas en los espacios de los dientes.



Desalentó la ferulización ya que aflojaba los dientes firmes, recomendó evitar la colocación de dientes artificiales y posponer el tratamiento de caries hasta completar el tratamiento gingival (Carranza Fermín 2003).

Antecedentes de la Ortodoncia.

Etimológicamente Ortodoncia es derivado de los vocablos griegos que significa diente recto (orto=recto doncia = diente) que traduce su propósito de corregir las irregularidades en las posiciones dentarias este término fue introducido por Defoulon, en 1841.

Podemos decir que la Ortodoncia es la ciencia que se ocupa de la morfología facial y bucal en sus distintas etapas de crecimiento y desarrollo así como del conocimiento, prevención y corrección de las desviaciones de dicha morfología y función normales. Esta ciencia no se limita a la corrección de las anomalías faciales y bucales sino que debe comprender su conocimiento previo, y, siempre que sea posible, procura evitar la formación y progreso de las mismas (Carlos Gysel 1997).

En el origen y evolución de la ortodoncia distinguimos cuatro periodos:

Periodo Pragmático.-

En Roma, Celso proponía ejercer presión digital sobre las piezas dentarias que salían desviadas para enderezar su posición y hacerlas entrar en correcto alineamiento. Celso recomendaba la exodoncia del diente temporal.

Desde mucho tiempo atrás aparecen alusiones a la importancia de la posición de los dientes en la estética de la boca, aunque el único objetivo se centra en alineamiento dentario a costa de los procedimientos más mecanicistas y cruentos.

Inicialmente se intentaba cambiar la posición dentaria luxando la pieza y llevarla de forma forzada su posición correcta, aunque pronto se comprendió la peligrosidad de la operación y la ventaja de desplazar el

diente lentamente por procedimientos mecánicos. Así Fauchard en su libro Tratamiento de las irregularidades dentarias recoge los primeros aparatos ortodóncicos que perseguían mejorar la estética de los dientes. En ese momento se inicia, en la era moderna, la ortodoncia clínica, cuyas bases y fundamentos científicos serían definidos por John Hunter en su obra Tratado práctico de las enfermedades de los dientes (Canut 2002).

#### *Periodo del Concepto Medico.*

La ortodoncia se va configurando Bajo el liderazgo de Angle, con las dimensiones científicas que hoy la caracterizan. Fundó la 1ª escuela de ortodoncia. En este período se considera la anomalía en el alineamiento y la posición dentaria como una enfermedad que tiene una etiología, y necesita de un diagnóstico y tratamiento como el resto de las entidades patógenas de otras partes del organismo.

A esa enfermedad Angle la denomina “mal oclusión dentaria”. Describe la oclusión normal y clasifica las maloclusiones. El ortodoncista se convierte en el especialista que sin olvidar ni menospreciar el parámetro estético, persigue la normalización del conjunto oclusal como pilar básico del equilibrio y salud del aparato masticatorio. En este período destacaron otros autores además de Angle, como Tomes que hablaba de los dientes como generadores de hueso y del equilibrio de fuerzas entre lengua y labios.

También destacó Farrar que describió las fuerzas que debemos usar en ortodoncia. Estableció la teoría de que las fuerzas intermitentes son más fisiológicas y efectivas (fuerzas con periodos de recuperación).

Bonwil describe los principios biomecánicos del aparato estomatognático. Oppenheim estudia cambios en el hueso durante el movimiento dentario (Canut 2002).

Periodo del Concepto Biológico.

La mal oclusión comienza a considerarse como un fallo o desequilibrio en el crecimiento y desarrollo maxilofacial. El esqueleto facial es objeto de especial interés en la interpretación, pronóstico y tratamiento de la mal oclusión dentaria y el estudio del crecimiento óseo protagoniza el afán científico de clínicos e investigadores.

La ortodoncia se hace más ortopédica en sus objetivos y en sus medio terapéuticos. Las anomalías mal oclusivas son consideradas como signos dentales de interferencias en el desarrollo facial en cuya etiología intervienen el patrón morfo genético, causas ambientales y factores sistémicos que inciden en la fisiopatología ósea. Stockard es el primero en decir que las mal oclusiones tienen cierto carácter genético (Canut 2002).

Periodo Actual.

La estomatología contemporánea se caracteriza por un renovado interés por la oclusión, que constituye el terreno común de la prótesis, la periodoncia, la odontología conservadora, la cirugía y la ortodoncia. La preocupación por mejorar las relaciones dentarias arranca de principio de siglo, pero la revitalización actual es fruto del progreso de la gnatología (ciencia que se ocupa de la dinámica oclusal).

La oclusión estática descrita por Angle cobra un carácter dinámico. Se comienzan a estudiar las relaciones dentarias y la posición de los cóndilos mandibulares en el interior de las fosas glenoideas en distintas partes del ciclo masticatorio (Canut 2002).

## **2.1 FUNDAMENTOS TEORICOS.**

### **2.1.1 ORTODONCIA.- CONCEPTO.**

Es una ciencia que se encarga de todo estudio, prevención, diagnóstico y tratamiento de las anomalías de forma, posición, relación y función de las

estructuras dentomaxilofaciales; siendo su ejercicio el arte de prevenir, diagnosticar y corregir sus posibles alteraciones y mantenerlas dentro de un estado óptimo de salud y armonía, mediante el uso y control de diferentes tipos de fuerzas.

### **2.1.2 TRATAMIENTOS ORTODONCICOS.**

Se puede realizar de dos maneras según el tipo de fuerzas que se apliquen, principalmente están:

La técnica fija mediante aparatología fija que está compuesta de elementos adheridos a los dientes (bandas y brackets) a los que se ancla firmemente unos finos arcos elásticos de aleación metálica (níquel-titanio) mediante un conjunto de ligaduras. Los removibles, que permiten ser retirados de la boca por parte del paciente.

Ello le permite quitárselos durante la higiene oral y en las comidas. Estos aparatos cuando tratan problemas dentales tienen sus indicaciones específicas que no suplen a la Ortodoncia fija, si bien solucionan algunas mal oclusiones sencillas con un coste económico inferior y menos molestias para los pacientes.

En cambio suelen ser ampliamente empleados en ortopedia de los maxilares con resultados muy diversos, pero siempre con mayor ámbito que la ortodoncia multi brackets. Se utilizan sobre todo como tratamiento en dentición temporal (temprana o infantil), donde determinados estados patológicos diagnosticados a tiempo pueden llegar a corregirse, hasta tal grado que el tratamiento en la dentición permanente sea muy específico o incluso innecesario.

El tratamiento de ortodoncia tiene tres objetivos básicos:

- Conseguir las mejores relaciones oclusales.
- Que esto se haga dentro de un marco de estética aceptable.
- Y que los resultados obtenidos sean estables.

Uno de los dilemas que más acompaña al tratamiento de ortodoncia es la mala cooperación del paciente frente a la higiene oral durante el tratamiento activo de ortodoncia, lo cual es un arma de doble filo puesto que compromete no solo los resultados planeados sino también la salud integral del mismo.

Debido a la amplia gama de terapéuticas periodontales de hoy día, se debe tomar en cuenta la base biológica sobre la cual trabajaremos, y de allí los esfuerzos que debemos dedicar para lograr una perfecta salud periodontal antes, durante y después del tratamiento ortodóncico. Lograr óptimas relaciones oclusales en armonía fisiológica y estética con las demás estructuras faciales y craneales son los objetivos que deben involucrar a las diversas especialidades, con énfasis en las perturbaciones en el desarrollo y estados que provoquen o requiera.

Los elementos tisulares que sufren cambios durante los movimientos dentarios son por un lado el ligamento periodontal con sus fibras, células, capilares y nervios y por otro lado el hueso alveolar, es por eso que haremos un breve recuento de la anatomía periodontal normal.

### **2.1.3 MOVIMIENTOS DENTALES ORTODONCICOS EN PACIENTES CON DESTRUCCION DEL TEJIDO PERIODONTAL.**

El tratamiento ortodóncico mal ejecutado puede contribuir a agravar la destrucción del tejido periodontal. En particular, la combinación de inflamación, fuerzas ortodóncicas y trauma oclusal. Sin embargo cuando el tratamiento se realiza en forma correcta, se puede efectuar un tratamiento ortodóncico en el adulto con periodonto reducido pero sano sin deterioro periodontal adicional.

Estudios confirmaron que: las evidencias de destrucción de tejido periodontal previas al tratamiento no constituyen una contraindicación para el tratamiento, la terapia ortodóncica aumenta las posibilidades de preservar y restaurar la dentadura deteriorada y el riesgo de recurrencia

de un proceso patológico activo no aumenta durante la terapia con aparatos.

Se pueden mover dientes con soporte reducido sin que ello produzca pérdida de inserción, siempre y cuando esté controlada la placa subgingival. Por el contrario, la pérdida ósea será mucho mayor al mover dientes hacia defectos contaminados.

Para contrarrestar la tendencia de los aparatos ortodónticos a aumentar la acumulación de placa sobre los dientes se procura usar aparatos y mecánicas simples, y evitar los ganchos, anillos de elastómeros y los excesos de resina adhesiva por fuera de la base de los brackets.

Si los esfuerzos por mantener una higiene bucal entre buena y excelente son infructuosos, el tratamiento ortodóncico debe darse por concluido.

#### **2.1.4 FUERZAS ORTODONCICAS.**

Es la ciencia que se encarga del movimiento dentario cuando se ejerce una fuerza sobre estos (fuerzas ortodóncicas).

Las fuerzas se pueden producir en la cavidad oral por:

Contracciones musculares.

Cuando los dientes ocluyen.

Con aparatología ortodóncica.

##### **2.1.4.1 Diferentes tipos de fuerzas ortodóncicas aplicadas en los tejidos periodontales.**

Para el movimiento ortodóncico es necesario aplicar fuerzas ligeras; en cambio para los movimientos ortopédicos se aplicarán fuerzas pesadas para mover los dientes y las estructuras que lo contienen.

Tensión: Es un cambio en la forma o en el tamaño de un cuerpo en el sentido de estiramiento que responde a una fuerza aplicada. Es la fuerza de tracción por unidad de superficie.

Presión: Es un cambio en la forma o en el tamaño de un cuerpo en el sentido de apretarse que responde a una fuerza aplicada. Es la fuerza de compresión por unidad de superficie.

Fuerza: Toda causa que actúa sobre un cuerpo y tiende a modificar su estado de movimiento o de reposo. Es toda causa capaz de poner en movimiento o de cambiar la forma de un cuerpo.

Intensidad: Es la magnitud de la fuerza. Es la cantidad de fuerza que se aplica.

#### **2.1.4.2 Componentes de las fuerzas.**

-Intensidad.

-Punto de aplicación.

-Punto de origen del vector.

-Sentido.

-Dirección.

#### **2.1.4.3 Unidades de medida.**

Kilopondio: fuerza con la que es atraído un cuerpo de 1 Kg por la fuerza de la gravedad ( $1kp = Kg * 9,8 \text{ m/s}$ )

Newton: fuerza necesaria para desplazar 1 Kg a una velocidad de 1 m/s.

Dina: fuerza necesaria para desplazar 1 gr a razón de 1cm/s ( $1 \text{ N} = 1000$  dinas). En ortodoncia medimos las fuerzas en gramos y onzas con un dinamómetro.

#### **2.1.4.4 Sistema de fuerzas.**

-Dos fuerzas con la misma intensidad y mismo sentido: la resultante es la suma de las fuerzas y mismo sentido.

- Dos fuerzas con diferente intensidad pero mismo sentido: la resultante es la suma de las fuerzas y mismo sentido.
- Dos fuerzas con la misma intensidad y sentido contrario: la resultante es cero.
- Dos fuerzas con distinta intensidad y sentido contrario: la resultante es la diferencia de las fuerzas y el sentido, el de la mayor.
- Mismo punto de origen y diferente sentido: la resultante para dos fuerzas es la diagonal del paralelogramo formado por dichas fuerzas. Si son más fuerzas la resultante es aquella que se obtenga de los distintos paralelogramos.
- Dos fuerzas con distinto punto de origen y mismo sentido: la resultante es la suma de ambas fuerzas con el mismo sentido sólo que esta se sitúa entre ambas.
- Dos fuerzas con distinto punto de origen y distinto sentido: La resultante es la diferencia entre ambas fuerzas.

Principio de acción y reacción.

A una fuerza de acción se opone siempre una fuerza de reacción de la misma intensidad pero de sentido contrario a la primera fuerza. Es un equilibrio de fuerzas.

Centroide.- Concepto

También llamado centro de masa o centro de resistencia. Es aquel punto donde aplico la fuerza y se produce desplazamiento.

Momento de una fuerza.

Tendencia de una fuerza a causar la rotación de un cuerpo alrededor de un eje fijo. Es el punto donde aplicada la fuerza se produce desplazamiento y rotación. Momento = intensidad de  $F$  \* distancia punto de aplicación al centroide.



Cuplas.

Son dos fuerzas paralelas de sentido contrario no colineales de misma intensidad que provocan un giro sobre el eje sin que haya translación. El momento de la cupla es el producto de una de las fuerzas por la distancia que separa las dos fuerzas.

Fricción.

Cuando dos fuerzas pareadas que operan sobre una misma línea, no están alineadas ejercen un efecto distorsionante. Tiende a deslizar una parte sobre otra.

Factores que influyen en los movimientos dentarios.

Estos factores son:

Intrínsecos:

- La erupción.

Extrínsecos:

-Proximales: por los músculos.

-Dentarios.

-Cuerpos extraños: tumores, quistes.

-Iatrogénicos.

Vamos a tener en cuenta seis apartados:

Maneras de aplicar una fuerza.

Pueden ser:

Continúas.

-Actúan por tiempo definido.

-Mantienen la misma intensidad.

-En resortes o muelles.

Disipantes.

-De intensidad decreciente.

-Las más frecuentes en ortodoncia.

-En arcos de ligaduras para brackets.

Intermitentes.

-Actúa en los periodos que lleva puestos el aparato.

-Los periodos de descanso sirven para recobrar la estructura ósea y de los ligamentos.

Funcionales.

-Cuando se transmiten por fuerza muscular.

Duración de una fuerza.

-Importante por la reacción de los tejidos.

-Ligamento: periodos de recobro de la irrigación.

-Promover la proliferación celular.

Cantidad de aplicación.

Ligeras: de menos de 25 gr. Para intuir incisivos si se hace más fuerte se produce isquemia y necrosis.

Medias: entre 25-50 gr. Para extruir incisivos.

Intensas: entre 50-75 gr. Para translación (gresión) y rotación.

Muy intensas: > 75 gr. Para distalizar molares.

Dirección de aplicación de fuerzas.

Inclinación: fuerzas ligeras y continuas.

Traslación: fuerzas intensas. Llevar los dientes de adelante a detrás sin rotación.

Rotación: fuerzas disipantes. Movimientos del diente alrededor de su eje largo.

Intrusión: fuerzas muy ligeras. Movimientos del diente en el alveolo.

Extrusión: fuerzas ligeras o medias. Movimientos fuera del alveolo.

Torque: fuerzas intensas. Movimientos de la raíz sin movimiento de la corona.

Factores de la función oclusal.

Buena intercuspidación.

Mantiene estables las arcadas.

Evita recidivas o recaídas.

Movimiento ortodoncico limitado por engranaje cuspídeo.

Fuerza ortodoncica óptima.

Sin dolor.

Sin reabsorción radicular.

Sin daño tisular.

Mantenimiento de la salud periodontal.

Máxima respuesta tisular (movimiento adecuado del diente).

Método de transmisión de las fuerzas.

Los resortes actúan directamente sobre un diente.

Los elásticos transmiten fuerzas de diente a diente o de arco a diente.

Los tornillos actúan a través de la placa y sus ganchos.

Los brackets se cementan sobre el diente o una banda. Son el soporte del alambre. Se usan dos tipos de alambres o arcos:

-Redondos: controla el diente en 2 dimensiones.

-Rectangular: controla el diente en las 3 dimensiones.

#### **2.1.4.5 Concepto de anclaje.**

Es el punto de fijación de las fuerzas. Puede ser:

Según la manera de aplicar la fuerza:

-Simple

-Estacionario

-Recíproco.

Según las fuerzas de anclaje:

-Intrabucal.

-Extra bucal.

-Muscular (bumper).

Según el número de unidades:

-Primario.

-Compuesto.

-Reforzado.

Según los maxilares implicados:

-Intermaxilar.

-Intramaxilar.

#### **2.1.4.6 Reacción de los tejidos a las fuerzas.**

Las fuerzas ortodóncicas van a actuar sobre el complejo o unidad alveolo dentaria. Esta está compuesta por:

-Hueso alveolar.

-Raíz.

-Ligamento periodontal.

-Plexo vasculonervioso.

-Soporte gingival.

#### **2.1.4.7 Las Fuerzas Extraorales.**

Son recursos mecánicos eficientes en ortodoncia que se originan desde el cráneo y el cuello, se utilizan como un mecanismo eficiente de anclaje para controlar las fuerzas de reacción que producen otras mecánicas,

mover los dientes y tratar de controlar y redirigir el crecimiento anteroposterior y vertical del maxilar.

### **2.1.5 EDAD DEL PACIENTE.**

Por mucho tiempo se ha creído que el tratamiento ortodóncico en adultos toma más tiempo que en niños y adolescentes, pero la relación entre la edad y el MDO aún no ha sido completamente comprendida (1). Se ha observado que los tejidos peri dentarios del adulto presentan características diferentes a la de los niños o adolescentes (2). Al aumentar la edad, la actividad celular disminuye, y los tejidos se hacen más ricos en colágeno, afectando la respuesta de los tejidos adultos a las fuerzas ortodóncicas (3, 4).

El niño, está en una etapa proliferativa, y presenta un hueso alveolar esponjoso, con espacios medulares grandes y numerosos, el flujo vascular es abundante, y presenta un máximo potencial de remodelación. El ligamento periodontal en el niño presenta una alta tasa de renovación fibrilar, las fibras colágenas son más finas y hay mayor número de células; esto hace que los tejidos periodontales en individuos jóvenes reaccionen más rápidamente a la carga ortodóncica, a diferencia de la respuesta de los tejidos periodontales del adulto (5).

Esto se debe a los cambios fisiológicos que sufre el tejido periodontal en el adulto, donde el hueso alveolar está menos vascularizado y los espacios medulares adquieren más tejido adiposo.

Del mismo modo, la tasa de renovación celular en el ligamento periodontal, es menor en el adulto, la situación es más estable, y las fibras colágenas son más gruesas lo que retrasa la respuesta proliferativa ante la aplicación de fuerzas ortodóncicas (6).

Ren y cols. (4), estudiaron las fases del MDO en ratas adultas y jóvenes, encontrando que la fase inicial del movimiento dentario experimental en

animales adultos es más lenta que en los animales, jóvenes, pero esta diferencia entre los grupos de edades no se encontró en la fase linear del movimiento. Se ha descrito además, que en el adulto, se forman más fácilmente las zonas hialinas en el lado de presión, las cuales pueden limitar temporalmente el MDO (7).

### **2.1.5 HUESO ALVEOLAR.**

El hueso alveolar es mucho más inmaduro que resto del hueso del organismo debido a su continuo sometimiento a fuerzas. Es más esponjoso y menos calcificado que el hueso basal. Es deformable y posee fibras más irregulares. Es también transformable según las fuerzas que se apliquen.

#### **2.1.6.1 Densidad ósea**

En un adulto el hueso alveolar tiene diferente densidad según la zona peridental y la localización intramaxilar. Mientras menor sea la densidad ósea y existan mayor número de espacios medulares, más se facilita la resorción ósea.

En la dentición adulta, las paredes óseas de los lados lingual y vestibular son más densas, mientras que la alveolar mesial y distal es más esponjosa y vascularizada, lo que favorecerá el movimiento dentario en una dirección mesial o distal, más que hacia vestibular o lingual.

El hueso alveolar de las personas jóvenes, suele contener grandes espacios medulares, fisuras abiertas y canales, lo que favorecerá la formación de células resorptivas durante el movimiento dentario y un mayor potencial de remodelamiento.

#### **2.1.6.2 Tipos de Hueso Alveolar.**

Hueso fibroso: es débil, desorganizado y escasamente mineralizado. El primer hueso formado en respuesta a la carga ortodóncica suele ser el fibroso. De este modo se compacta para formar hueso compuesto, se

remodela para dar lugar a hueso laminar y se reabsorbe rápidamente si se carga de forma prematura.

Hueso laminar: Es un tejido mineralizado, fuerte y muy organizado. Cuando se forma nuevo hueso laminar una parte del componente mineral (hidroxiapatita) es depositada por los osteoblastos durante la mineralización primaria. El hueso humano en los adultos está constituido casi de forma completa por las osteonas. La resistencia total del hueso laminar que soporta un diente desplazado mediante ortodoncia no se consigue hasta 1 año después de completar el tratamiento activo.

Hueso compuesto: Es un tejido óseo formado por el depósito del hueso laminar dentro de la malla de hueso fibroso, proceso que se denomina "compactación esponjosa". Es un tipo de hueso importante en la respuesta fisiológica a la carga ortodóncica, el complejo resultante de hueso fibroso y laminar forma estructuras conocidas como osteonas primarias, con el tiempo se remodela para dar lugar a osteonas secundarias.

Hueso fasciculado: Es una adaptación funcional de la estructura laminar que permite la inserción de tendones y ligamentos. Suele verse distintas capas de hueso junto al LPD.

### **2.1.6.3 Efectos ortodóncicos sobre el hueso alveolar.**

La posición del hueso depende de la posición del diente.

Intrusión: pérdida de altura.

Extrusión: se gana altura.

Contraindicación: en enfermedad periodontal en fase aguda ya que el hueso no sigue al diente.

Es normal perder entre 0,5 1 mm de altura de hueso.



Dehiscencias con ápices muy cercanos a la cortical alveolar.

Está formado por dos fracciones:

-Fracción celular: compuesta por osteocitos y osteoblastos.

-Fracción extracelular: compuesta a su vez por:

Materia orgánica:

Colágeno (70 %)

Proteínas (5 %)

Agua

Materia inorgánica:

Hidroxiapatita (70 %).

### **2.1.7 RAIZ.**

Al igual que en hueso alveolar podemos distinguir dos fracciones:

Fracción celular: compuesta por cementoblastos y cementocitos.

Fracción extracelular compuesta por:

-Materia orgánica (colágeno en forma de fibrillas): 23 %

-Materia inorgánica: 65 %

-Agua: 12 %

Los osteoclastos y los cemento clastos son los encargados de la reabsorción del hueso y del cemento respectivamente. Son células gigantes multinucleadas derivadas de los monocitos de la sangre. No derivan de células locales.

### **2.1.8 LIGAMENTO PERIODONTAL.**

Es el tejido conectivo que vincula al cemento radicular con el hueso alveolar, por lo tanto está limitado por cemento y lámina dura, es decir, hueso cortical del alvéolo. El ancho del ligamento es de aproximadamente 0.25 mm + 50%. Está constituido esencialmente por haces de fibras colágenas que pueden clasificarse así:

Fibras de la cresta alveolar.

Fibras horizontales.

Fibras principales u oblicuas.

Fibras apicales.

Fibras de la zona interarticular.

#### **2.1.8.1 Efectos ortodóncicos sobre el ligamento periodontal.**

El ligamento periodontal se reorganiza durante el movimiento ortodóncico. Las fibras del ligamento se desinsertan del hueso y del cemento y se vuelven a insertar. Existe un aumento del espacio periodontal entre los periodos de reabsorción y aposición ósea. También existe mayor grado de movilidad dentaria. Si apreciamos una movilidad excesiva se puede deber a que aplicamos una fuerza muy intensa. En este caso debemos interrumpir el tratamiento hasta que disminuya.

#### **2.1.8.2 Respuesta del ligamento periodontal a los movimientos ortodóncicos.**

El tratamiento ortodóncico se basa en el principio de que, si se aplica una presión prolongada sobre un diente, se produce una movilización del mismo al remodelarse el hueso que lo rodea. El hueso desaparece selectivamente en unas zonas y va añadiéndose en otras. El diente se

desplaza a través del hueso arrastrando consigo su aparato de anclaje al producirse la migración del ligamento periodontal.

Está formado por una red de fibras colágenas. Posee distintos componentes:

Elementos celulares: células mesenquimales indiferenciadas:

- Fibroblastos y fibroclastos
- Cementoblastos
- Osteoblastos
- Elementos vasculares
- Terminaciones nerviosas
- Amielínica
- Preso receptores
- Propioceptores

Fluido intersticial: con las fuerzas de oclusión este se mueve y se escapa por los poros del hueso si la fuerza es mayor de dos segundos.

### **2.1.8.3 Funciones del ligamento periodontal.**

Las funciones que tiene el ligamento periodontal son:

- Unir el diente al hueso.
- Recibir y transmitir fuerzas de masticación.
- Deforma alveolo.

¿Qué ocurre cuando sometemos el diente a una fuerza?

Se generan dos tipos de presiones:

- Una que se enfrenta al movimiento. Zona donde el diente aprieta al hueso, también llamada zona de presión.

-Y otra parte justo del lado contrario a la anterior en la cual se tracciona del hueso, también llamada zona de tensión.

En la zona de presión se produce reabsorción ósea y en la zona de tensión se produce aposición ósea. Una de las constantes del organismo es mantener el tamaño del alveolo.

### **2.1.9 TEORIAS DEL MOVIMIENTO DENTARIO.**

Existen dos teorías:

#### **2.1.9.1 Teoría bioeléctrica.**

El movimiento dental se produce por cambios en el metabolismo óseo controlados por las señales eléctricas que se generan cuando el hueso alveolar se flexiona y se deforma.

Potencial generado por estrés mecánico (piezo electricidad):

- Decadencia muy rápida.
- Señal equivalente de dirección opuesta al dejar de actuar.
- En los cristales de hidroxapatita y en fibras colágenas (hueso y LPD).
- Positivo: reabsorción.
- Negativo: aposición.

Potencial iónico generado por flujo de fluidos:

-Al pasar el líquido del LPD por los poros de la lámina alveolar se genera un flujo de fluidos que dan lugar a una corriente eléctrica.

Alteración en el potencial de las células:

- Se modifica la permeabilidad de membrana del Ca.

-Se altera el potencial de membrana y se genera una modificación bioeléctrica.

-Esta modificación se transforma en una respuesta biológica (transducción).

-Activación de osteoclastos, osteocitos, osteoblastos y fibroblastos.

### **2.1.9.2 Teoría presión-tensión.**

Según esta teoría la forma de actuación es la siguiente:

-Fuerza sobre diente.

-Cambio de posición alveolar.

-Compresión y estiramiento del LPD.

-Alteración del flujo de vasos (vasos aplastados y vasos ensanchados).

-Modificación de O<sub>2</sub>.

-Cambios químicos.

-Liberación de mediadores y sustancias activas.

-Activación celular.

### **2.1.10 ADITAMENTOS USADOS EN EL TRATAMIENTO ORTODONCICO.**

- Separadores de piezas
- Bandas
- Brackets
- Alambres
- Ligaduras metálicas y elásticas
- Elásticos y cadenas elastómeras

- Muelles y Botones
- Aparatos extraorales

## **2.1.11 DIFERENTES TIPOS DE REABSORCIONES OSEAS.**

### **2.1.11.1 Efectos sobre el tejido óseo.**

Zona de reabsorción.

Reabsorción ósea directa o frontal (fisiológica):

- Fuerzas ligeras menores que la presión intracapilar.
- Fuerzas que no interrumpen el riego.

Reabsorción ósea indirecta o basal:

- Fuerzas intensas mayores que la presión intracapilar.
- Fuerzas que interrumpen el riego sanguíneo.

### **2.1.11.2 Reabsorción Ósea Directa.**

- Fuerzas ligeras: interrumpen parcialmente los vasos.

Activación celular.

Osteoclastos locales reabsorben el hueso.

Reabsorción frontal suave (periodonto-hueso)

Movimiento dentario a las 4 horas.

Movimiento suave.

### **2.1.11.3 Reabsorción Ósea Indirecta.**

- Fuerzas intensas: oclusión vascular.

Lisis celular.

Necrosis aséptica.

Masa hialina.

Reabsorción basal (huesos-periodonto)

Reabsorción en túnel.

Osteoclastos procedentes de zonas alejadas.

Eliminación del material necrótico.

Reorganización fibrilar y celular del LPD.

Diente se mueve a los 7-14 días.

Movimiento en forma de salto.

## **2.1.12 PRESIONES ORTODONCICAS.**

### **2.1.12.1 Presión Leve.**

-3-5 segundos:

Vaso y LPD parcialmente comprimido

Distorsión mecánica de fibras

-Minutos:

Alteración del flujo sanguíneo (cambio de concentración de O<sub>2</sub>)

Aumento de permeabilidad al Ca

Aumento de concentración de AMPc.

-4 horas:

Liberación de sustancias

Activación de osteoclastos

A los días el movimiento es visible.

### **2.1.12.2 Presión Intensa.**

3-5 segundos: vasos se ocluyen.

Minutos: interrupción del flujo sanguíneo.

Horas: muerte celular.

-3-5 días:

Diferenciación celular en áreas alejadas.

Llegan osteoclastos de zonas alejadas.

Inicio de reabsorción basal (en túnel).

-7-14 días:

Reabsorción del material necrótico.

"Salto" del diente.

Zona de aposición.

Se produce para compensar y mantener el equilibrio de espesor de hueso.

Tensión por estiramiento del ligamento periodontal.

Se produce un estímulo de actividad osteoblástica.

Formación de tejido osteoide no reabsorbible (tejido óseo sin calcificar).

-9-10 días.



Existe aumento del espacio periodontal.

Calcificación de tejidos por acumulo de sales.

Reestructuración y organización de tejido fibrilar.

### **2.1.13 EFECTOS ORTODONCICOS SOBRE LA PULPA.**

Pueden producirse pulpitis traumáticas iniciales:

- Traumatismo del paquete vascular
- Hipersensibilidad o dolor.
- Remite espontáneamente.

En dientes desvitalizados existe más riesgo de reabsorciones radiculares.

Existe riesgo de necrosis en:

- Fuerza intensas y continuadas con muchas hialinizaciones.
- Antecedentes de traumatismos previos.
- Movimientos bruscos de extrusion.
- Más frecuente en adultos.

### **2.1.14 EFECTOS ORTODONCICOS SOBRE LA RAIZ.**

Remodelación de la raíz por reabsorción y aposición del cemento.

Acción de fuerzas muy intensas.

Tensiones intensas pueden dar lugar a acodaduras del ápice.

Existen dos tipos de reabsorciones:

Reabsorciones laterales (sin importancia ni repercusión).

- Reabsorciones longitudinales.

-Reabsorciones laterales.

Existen varios tipos dependiendo del tejido al que afecten:

Afectan sólo al cemento: son las más frecuentes y su tamaño es microscópico. Pueden ser reparadas en periodos de inactividad de las fuerzas.

Afectan también a la dentina: se produce si la fuerza es intensa. Se producen arrancamientos de islotes radiculares que se reabsorben. Estas lesiones no son reparadas. Se producen defectos macroscópicos en forma de cráteres.

#### **2.1.14.1 Reabsorciones longitudinales.**

Se producen por la acción de fuerzas intensas, continuadas y prolongadas en el tiempo. Se produce una pérdida mínima de tejido, prácticamente inapreciable en la Rx. Son más frecuentes en:

Incisivo lateral superior.

Incisivo central superior.

Incisivos inferiores.

1º premolar inferior.

Factores de riesgo:

- Raíces cónicas y muy puntiagudas.
- Formas dentales anómalas.
- Antecedentes de traumatismos.
- Dientes con reabsorción previa.
- Contacto de ápices con hueso cortical.

#### **2.1.14.2 Manejo clínico de las reabsorciones.**

Debemos realizar una Rx peri apical del incisivo lateral superior cada seis meses. Si apareciese reabsorción:

Debemos hacer series peri apicales de todos los dientes

Cesar la fuerza sobre el diente durante cuatro semanas.

La reabsorción continúa durante 9 – 10 días después de cesar la fuerza.

Por último se produce la formación de cemento reparativo no reabsorbible.

#### **2.1.15 EFECTOS SOBRE EL ESMALTE.**

El esmalte no reacciona ante las fuerzas ortodóncicas. Lo que se pueden producir son lesiones blancas y descalcificaciones (reversibles) por:

Falta de higiene del paciente.

Filtración de fluidos gingivales a través del material de adhesión.

#### **2.1.16 EFECTOS SOBRE LOS TEJIDOS GINGIVALES.**

Procesos inflamatorios (muy frecuentes y reversibles).

Gingivitis marginales

Gingivitis hiperplásica.

Recesiones gingivales (irreversibles).

Diente con excesivo torque hacia vestibular. Frecuente en incisivos. Difícil reparación.

### **2.1.16.1 La Encía.**

Es una fibromucosa formada por tejido conectivo denso con una cubierta de epitelio escamoso queratinizado que cubre los procesos alveolares y rodea a los dientes. La encía es contigua al ligamento periodontal y en su exterior con los tejidos mucosos de la cavidad oral.

La encía tiene por lo general un color rosa pálido y al encontrarse adherido a los cuellos de los dientes (epitelio de unión) e insertado con fibras colágenas (inserción conectiva) forma un sellado que protege al hueso y demás tejidos de soporte. Se habla de encía marginal, encía insertada y encía alveolar, según la zona bucal donde se encuentra. La encía es componente del periodonto.

Características Normales de la Encía:

El tejido conectivo de la encía marginal es densamente colágeno, y contiene un sistema importante de haces de fibras colágenas, denominadas fibras gingivales.

Se disponen en los siguientes grupos:

Fibras circulares: Corren por la encía libre rodeando al diente en forma de anillo.

Fibras dentó-gingivales: Se insertan en cemento radicular supra-alveolar y se proyectan en abanico hacia el tejido gingival libre de las superficies bucales, linguales y proximales; es decir, desde toda la periferia cementaria supra-alveolar del diente, hacia toda la encía libre circundante.

Fibras dento-periósticas: también están insertadas en cemento supra-alveolar pero se proyectan hacia el periostio de las tablas óseas alveolares bucales y linguales.

Fibras trans-tabicales o trans-septales: se extienden entre el cemento supra alveolar de dientes vecinos, pasando sobre el septum óseo interdental o tabique interdental.

## **2.1.17 HUESOS MAXILARES.**

### a) Maxilar superior.

El hueso maxilar superior es un hueso de la cara, par, corto y compacto, de forma irregular cuadrilátera, con dos caras, interna y externa, cuatro bordes y cuatro ángulos. Se encuentra en el centro de la cara, debajo del frontal, y del etmoides. Se articula con estos huesos y con el maxilar superior del otro lado, pómulo, unguis, hueso propio de la nariz, vómer y cornete inferior.

### b) Maxilar inferior.

El maxilar inferior (Mandíbula) es un hueso de la cara, plano, impar, central y simétrico, en forma de herradura, formado por la unión de dos huesos que forman una hendidura llamada apófisis mentoniana. Situado en la parte inferior y anterior de la cara, constituyendo por sí solo la mandíbula. Se articula con los dos huesos temporales y contacta con el maxilar superior. Constituidos por dos caras, anterior y posterior; dos bordes y dos extremidades laterales o *ramas* con dos caras, interna y externa, y cuatro bordes cada una.

### **2.1.17.1 Efectos esqueléticos de las fuerzas ortodóncicas en los maxilares**

Se da por la irradiación de fuerzas ortodóncicas a través de los dientes hacia las bases óseas. En el maxilar, parece ser que la tensión que soportan las suturas de sujeción estimula la formación de nuevo tejido óseo.

La mandíbula recibe empuje anteroposterior y como respuesta, el proceso condilar crece hacia arriba y atrás. Las presiones que se oponen el movimiento Antero inferior limitan el movimiento, mientras que las de impulso hacia delante y abajo lo impulsan.

-Efectos sobre el tercio medio y el maxilar superior.

Las suturas con el hueso cigomático, placas pterigoideas y región frontonasal e interpalatina reaccionan al ser separadas y estimular el crecimiento (250 gr aprox.)

-Consideraciones para redirigir al maxilar.

-Fuerzas de 250 a 500 gr. por lado

-Dirección de fuerzas ligeramente por encima del plano oclusal (arco facial)

-Duración de fuerzas de 12 a 14 horas diarias

-Duración promedio de 12 o 18 meses

-8 años de edad (tracción anterior)(mascara facial)

-El efecto sobre el tercio medio varía de acuerdo a la fuerza aplicada, si la fuerza es de tracción anterior (mascara facial) se obtendrá un maxilar más protrusivo y un perfil ligeramente más convexo.

-La fuerza retrusiva (atracción posterior) impide el crecimiento anterior de la pre maxila al limitar la separación de las suturas y ayuda a la obtención de un perfil más recto (arco facial).

-Efectos sobre la mandíbula.

Se cree que el crecimiento mandibular está en íntima relación con la translación del cóndilo fuera de la cavidad glenoidea y que una presión adecuada sobre la articulación de manera intermitente podrían restringir el crecimiento mandibular.

-Mentonera

Se puede utilizar para rotar la mandíbula hacia abajo y hacia atrás reorientando el crecimiento mandibular más que restringiéndolo aumentando la altura facial anterior mediante una rotación posteroinferior; lo mismo ocurre con los aparatos funcionales CIII.

-Mascara facial

Consta de un apoyo en el mentón y otro en la frente. A nivel de los labios tiene un sistema para enganchar unos elásticos y poder traccionar del maxilar superior. Como en el anterior caso se utiliza para clases III pero por una falta de desarrollo del maxilar superior.

-Estimulación de la mandíbula.

-Mecanismos para la protrusión mandibular:

-Pasivo: que mantiene a la mandíbula adelantada mediante un aparato ortopédico

-Activo: mediante la función muscular al posicionar la mandíbula solo unos milímetros, si es excesivo los músculos quedan silenciados en vez de activados.

-La respuesta de la ATM a la protrusión mandibular en la neo formación ósea en la pared posterior de la fosa glenoidea.

### **2.1.18 ENFERMEDAD PERIODONTAL.**

La enfermedad periodontal es aquella que afecta a las encías y a la estructuras de soporte de los dientes. Las bacterias presentes en la placa causan esta enfermedad. Si no se retira, cuidadosamente, con todos los elementos que indique el Odontólogo, la placa se endurece y se convierte en una sustancia dura y porosa llamada cálculo (también conocida como sarro).

Las bacterias que están acumuladas en la placa bacteriana producen toxinas, estas irritan las encías que se inflaman y entonces estamos en la primera fase de la enfermedad periodontal se llama Gingivitis.

Si la enfermedad continúa avanzando por errores en la higiene diaria, esta continúa su avance hacia los tejidos vecinos: membrana peri dental, hueso alveolar y cemento de la raíz. Entonces se produce lo que se llama bolsa periodontal, que acumula restos alimenticios y gran cantidad de

bacterias. El diente pierde fijeza en el hueso, se afloja y algunas veces hay mucho dolor y abscesos.

#### **2.1.18.1 Salud periodontal en pacientes con tratamiento ortodóncicos.**

La Salud Bucal es un habito muy importante para la salud los dientes de la boca y del organismo en general. Los aparatos de ortodoncia crean áreas retentivas de placa entre la gingiva y los brackets, y dificultan el acceso a las superficies dentarias proximales, para evitar esto se debe mantener una limpieza adecuada siguiendo los siguientes aspectos:

- Retirar los elásticos y partes extraíbles.
- Colocar el cepillo con un ángulo de 45 °C con respecto a la encía.
- Aplicar ligera presión con el cepillo, limpiando los dientes de uno en uno, tanto en las superficies internas como externas.
- Cepillar las superficies masticatorias de los dientes y asegurarse de llegar hasta los últimos dientes de atrás.
- Cepillar de forma suave, cuidando no romper los *brackets* ni alambres.
- Las zonas alrededor de los aparatos deben limpiarse, primero desde la parte superior y después la zona inferior.
- Cepillar desde las encías hacia los bordes y los espacios interdentes.
- Realizar enjuagatorios bucales fuertes para eliminar las partículas de resto alimentos.
- Limitar las comidas dulces y bebidas azucaradas.
- Evitar morder cosas duras como cubos de hielo, nueces, lápices o comer alimentos pegajosos (masticables, goma de mascar).
- Se recomienda flúor tópico cada 6 meses para su mejor salud bucal.

La higiene oral constituye el medio ideal para gozar de una buena salud oral, ya que elimina los restos de comida de la boca, favorece un buen sabor, evita el mal olor y crea una sensación de confort en la cavidad oral, mejorando también la estética y la calidad de vida de las personas.



## 2.2 ELABORACION DE HIPOTESIS.

Si se aplica movimientos dentarios adecuados se evitara la destrucción del tejido periodontal.

## 2.3 IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES.

**Variable independiente:** Reconocer y prevenir la destrucción periodontal causada por los movimientos dentarios.

**Variable dependiente:** Obtener mayor éxito en los tratamientos de pacientes con aparatología ortodoncica.

## 2.4 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Ítems
<b>Independiente</b> Destrucción periodontal.	Enfermedad que afecta a las encías y a la estructura de soporte de los dientes.	Aplicación de movimientos ortodoncicos en pacientes.	Disminuir el riesgo de destrucción ósea a causa de los movimientos dentarios.	Aditamentos ortodoncicos.  Correcta higiene bucal del paciente
<b>Dependiente</b> Tratamientos de pacientes con aparatología ortodoncica	Aumentar el éxito de los tratamientos ortodoncicos	Efectos sobre los tejidos periodontales. en los maxilares	Tipos de hueso alveolar.	Calidad de vida del paciente.

## **CAPITULO III METODOLOGIA**

### **3.1 LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN.**

La presente investigación se realiza en la Universidad de Guayaquil, específicamente en la Facultad Piloto de Odontología.

### **3.2 PERIODO DE LA INVESTIGACIÓN.**

Se realizó desde el año 2012 hasta el año 2013.

### **3.3 RECURSOS EMPLEADOS.**

#### **3.3.1 RECURSOS HUMANOS.**

Investigador: Patrocinia Marianela Espinoza Vera

Tutor Académico: Dra. Lucia Romero Vicuña

Tutor Metodológico: Dra. Elisa Llanos R. MS.c

#### **3.3.2 RECURSOS MATERIALES.**

Libros de la biblioteca de la Facultad Piloto de Odontología, lápiz, computadora, internet, agenda de apuntes, impresiones, fotocopias, anillado, empastado, Cd.

### **3. 4 UNIVERSO Y MUESTRA.**

El presente trabajo es de tipo descriptivo, por lo cual no se desarrolla una muestra, ni existe población, no se realiza experimento. Se describe la destrucción del tejido periodontal por movimientos dentarios en base de aparatología ortodóncica, sus causas y consecuencias así como en base a los objetivos planteados se emitirán las conclusiones y recomendaciones no sin antes expresar las variables.

### **3.5 TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

-**Correlacional**, debido a que se utiliza referencias bibliográficas que sirven como base para la descripción del problema.

**-Cualitativa**, debido a que se refiere: a la destrucción del tejido periodontal por movimientos dentarios en base de aparatología ortodoncica

**-Analítica**, debido a que se realiza un análisis de la importancia de conocer de qué forma se puede resolver el problema planteado en la formulación del mismo.

**Documental**, ya que se toma la información de investigación y se la plasma en un documento para su utilización emitiendo un resumen de la revisión bibliográfica en los resultados.

**-Descriptiva**: Consiste, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores. En la ciencia fáctica, la descripción consiste, según Bunge, en responder a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué es?- Correlato.
- ¿Cómo es?- Propiedades.
- ¿Dónde está?- Lugar.
- ¿De qué está hecho?- Composición.
- ¿Cómo están sus partes, si las tiene, interrelacionadas?.- Configuración.
- ¿Cuánto?- Cantidad

El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento. Entre las etapas de la investigación descriptiva tenemos:

- Examinan las características del problema escogido.
- Lo definen y formulan sus hipótesis.
- Enuncian los supuestos en que se basan las hipótesis y los procesos adoptados.
- Eligen los temas y las fuentes apropiados.
- Seleccionan o elaboran técnicas para la recolección de datos.
- Establecen, a fin de clasificar los datos, categorías precisas, que se adecuen al propósito del estudio y permitan poner de manifiesto las semejanzas, diferencias y relaciones significativas.
- Verifican la validez de las técnicas empleadas para la recolección de datos.
- Realizan observaciones objetivas y exactas.
- Describen, analizan e interpretan los datos obtenidos, en términos claros y precisos.
- Recolección de datos de la investigación descriptiva.

### **3.6 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

El diseño de la investigación permite que los pasos del desarrollo del proceso de la investigación. El presente trabajo, es factible porque la propuesta es viable y se espera encontrar respuesta al problema planteado y se aspira a un 25% de investigación, un 25% de bibliografía y un 50% de la propuesta para lograr cumplir los objetivos propuestos.

Según YÉPEZ (2006), Procesos pasó a paso:

En la estructura del Proyecto Factible, deben constar las siguientes etapas: diagnóstico, planteamiento metodológico, actividades y recursos necesarios para su ejecución; análisis y conclusiones sobre la viabilidad

y realización del Proyecto; y en caso de su desarrollo, la ejecución de la propuesta y evaluación tanto del proceso como de sus resultados.

### **3.7 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.**

Vale resaltar que la aparatología ortodóncica es una necesidad para mejorar la posición de las piezas dentarias, pero esta se la debe llevar a cabo de una manera correcta en pacientes con destrucción periodontal ya que así podremos mantener en óptimas condiciones los tejidos periodontales y aumentar el éxito de los tratamientos ortodóncicos.

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

#### 4.1 CONCLUSIONES.

El tratamiento ortodóncico no es una contraindicación en pacientes que padezcan enfermedad periodontal avanzada.

Se requiere una colaboración estrecha entre profesionales de diferentes disciplinas dentro de la odontología.

Para que el tratamiento ortodóncico tenga éxito es imprescindible que la enfermedad esté controlada y que la higiene sea óptima, existiendo una secuencia terapéutica en la que se incluya un tratamiento periodontal previo (básico o quirúrgico), se siga por el tratamiento ortodóncico en sí y se termine con un tratamiento post-ortodóncico de mantenimiento periodontal y retención.

A la hora de planificar qué tipo de aparatología se va a colocar elegiremos elementos que no retengan placa. Los diferentes tipos de movimientos ortodóncico que se pueden realizar en pacientes con enfermedad periodontal avanzada han de ser controlados y planificados cuidadosamente aplicando fuerzas ortodóncicas ligeras no superiores a 5-10gr/diente.

Las recidivas en los pacientes adultos sometidos a tratamiento ortodóncico son frecuentes y por eso hay que prestar especial atención en la fase de retención.

Acorde a la información recabada he llegado a la conclusión que cada caso requiere atención individualizada, diagnóstico interdisciplinario y una planificación terapéutica que cumpla con los objetivos que el mismo demanda de cómo aplicar las fuerzas ortodóncicas correctas para prevenir la Destrucción del Tejido Periodontal por Movimientos Dentarios en Base de Aparatología Ortodóncica, ya que es parte esencial para el desarrollo físico, mental e integral en el cuerpo humano.

## **4.2 RECOMENDACIONES.**

Se recomienda realizar de una manera correcta una buena higiene bucal ya que vamos a tener mayor éxito en los tratamientos ortodóncico.

Incrementar y fomentar conjuntamente tanto el periodoncista como el ortodoncista aún más las medidas de higiene bucal en los pacientes con tratamiento ortodóncico.

Es preciso tomar actitudes preventivas antes, durante y después del tratamiento ortodóncico para disminuir la prevalencia de la destrucción del tejido periodontal, así como establecer un pronóstico y una adecuada conducta terapéutica.

Se recomienda se realice esta investigación de una manera más profunda e inmediata ya que sus resultados beneficiaran a la comunidad Odontológica, pacientes y estudiantes de la Facultad Piloto de Odontología

## BIBLIOGRAFIA

- 1) CARRANZA FERMÍN A. 9na. Edición Periodontología clínica “marco histórico de la periodoncia”.
- 2) CARRANZA FERMÍN A. clinical periodontology, 9th edition, 2002. Páginas 101, 105 y 757.
- 3) ECHEVERRÍA GARCÍA J.J. Y COL. manual sepa de periodoncia y terapéutica de implantes: Fundamentos y Guía Práctica. Periodoncia y Ortodoncia.
- 4) EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA. 2005; Sección 10, Cap. 2; 241-52.
- 5)GENCO-GOLDMAN-COHEN.Periodoncia-1ªEdición-Editorial Interamericana.
- 6) GLICKMAN - FERMÍN A. CARRANZA JR. Periodontología 7ª Edición - Editorial Interamericana.
- 7) HOLMBERG, F.; SANDOVAL,P.&HOLMBERG, F. Orthodontic movement in patients with reduced periodontium. Int. J.Odontostomat., 2(1):21-26, 2008.
- 8) LINDHE J, periodontologia clinica - 3ª Edición –Editorial Panamericana. Lindhe J, Karring Lang N. Periodontología Clínica e Implantología.
- 9) ODONTOLÓGICA. 4ª ED. Ed. Médica Panamericana 2005; Cap. 31;777-813.
- 10) MOYERS ROBERT E. Manual de Ortodoncia - 4ta edición- Editorial Panamericana.
- 11) NEWMAN, MG; TAKEI, H Y CARRANZA, F. Periodontología clínica+ Novena edición.
- 12) ORTODONCIA Y PERIODONCIA. Océano/engon. 2004; Cap. 4. Tratamiento.



- 13) PROFFIT W. ORTODONCIA TEORÍA Y PRÁCTICA. Bases biológicas del tratamiento ortodóncico. Madrid. España. 1994; Cap. 9:266-88.
- 14) TRATADO DE ODONTOLOGÍA TOMO 1 "historia de la odontología."
- 15) VARELA M. Ortodoncia Interdisciplinaria. Vo!. 1. II.
- 16) <http://es.wikipedia.org/wiki/Odontolog%C3%ADa>.
- 17) [http://sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729519X2009000400030](http://sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729519X2009000400030).
- 18) <http://www.dentistascadiz.com/Campa%C3%B1a%20Gingival%2009%20GuiaAEPB.pdf>.
- 19) [www.radiodent.com.py/index.php?option=com\\_contact&view](http://www.radiodent.com.py/index.php?option=com_contact&view).
- 20) [www.slideshare.net/tecodonto/historia-universal-de-la-odontologia1](http://www.slideshare.net/tecodonto/historia-universal-de-la-odontologia1).
- 21) [www.scoop.it/t/ava-sej/p/3999553190/education-continua-guiadent](http://www.scoop.it/t/ava-sej/p/3999553190/education-continua-guiadent).
- 22) [www.monografias.com/trabajos55/odontology/odontologia.shtm.l](http://www.monografias.com/trabajos55/odontology/odontologia.shtm.l)
- 23) [www.netdentista.com/.../google-academico-e-odonto](http://www.netdentista.com/.../google-academico-e-odonto).
- 24) [www.colgate.com.ec/SaludBucal](http://www.colgate.com.ec/SaludBucal).

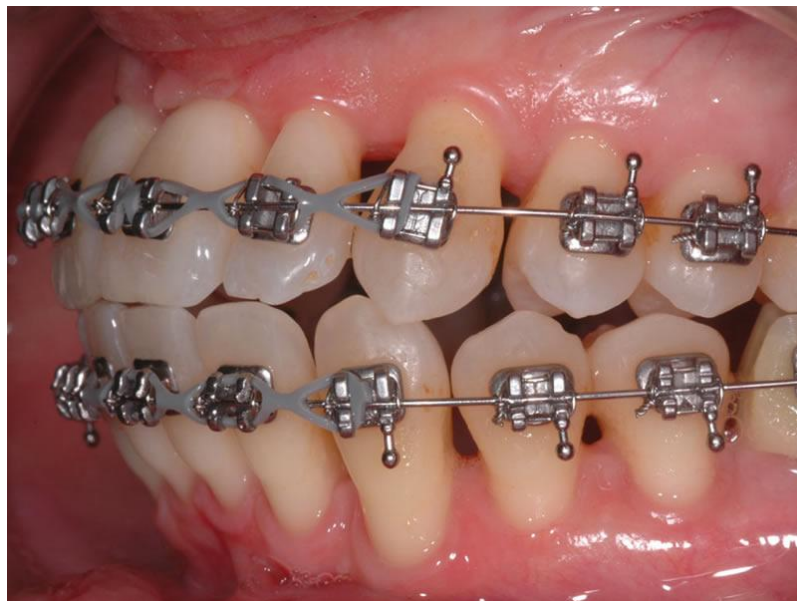
## **ANEXOS**

## Movimientos dentarios en Base de aparatología Ortodoncica



**Anexo # 1** Vista de frente paciente adulto con perdida ósea.

**Fuente:** <http://www.clinicaperiodoncia.cl/>



**Anexo # 2** vista lateral paciente adulto con pérdida ósea

**Fuente:** <http://www.clinicaperiodoncia.cl/>



**Anexo # 3** Vista de frente paciente con destrucción de soporte óseo.

**Fuente:** <http://www.clinicaalcaraz.com/>



**Anexo # 4** Paciente adulto con destrucción periodontal y tratamiento ortodoncico.

**Fuente:** <http://www.clinicaperiodoncia.cl/>



**Anexo # 5** Paciente ortodoncico con grave destrucción del tejido oseó

**Fuente:** <http://www.doctorcarrion.com/index.php?m=Preguntas&op=periodontal>



**Anexo # 6** Paciente ortodoncico con grave destrucción del tejido oseó

**Fuente:** <http://odontoblog.com.mx/2008/09/11/bolsa-periodontal/>





**Anexo # 7** Paciente ortodoncico con destrucción del tejido oseó en la zona molar.

Fuente: <http://www.revclinmedfam.com/articulo.php?art=35>



**Anexo # 8** Caso de ortodoncia en un paciente periodontalmente afectado.

Fuente: <http://www.revclinmedfam.com/articulo.php?art=35>

P. LEVE	P. INTENSA	
	<1 seg	Se flexiona el hueso alveolar y se genera una señal piezoeléctrica
	1-2 seg	Se exprime el líquido del LPD
3-5 seg		Se comprimen parcialmente los vasos en el lado de la presión y se distienden en el lado de la tensión
Minutos		Se altera el flujo sanguíneo, cambia la tensión de O <sub>2</sub> y se liberan prostaglandinas y citocinas
Horas		Mensajeros químicos modifican la actividad celular
4 Hrs. Aprox		Aumenta el AMPc (adenosin monofosfato cíclico), comienza la diferenciación celular
2 días aprox.		Comienza la remodelación ósea
	3-5 seg.	Se ocluyen por completo los vasos sanguíneos
	Minutos	Se interrumpe el flujo sanguíneo
	Horas	Muerte celular en la zona comprimida
	3-5 Días	Diferenciación celular en los espacios medulares, inicio de reabsorción basal
	7-14 días	Se elimina la lamina dura, se produce el mov. dental

### **Anexo # 9 Respuesta fisiológica a la aplicación de una presión mantenida sobre un diente**

**Fuente: JAN LINDHE, panamericana, 2009. periodontología clínica e implantología odontológica (t. 2) (5ª edición).**

PIEZA	SUPERIOR	INFERIOR
Incisivo central	-2.0 mm	-1.0 mm
Incisivo lateral	-2.5 mm	-1.5 mm
Canino	-1.5 mm	-1.0 mm
Primer premolar	-1.5 mm	-1.5 mm
Primer molar	-1.0 mm	-1.5 mm
Segundo molar	0	-1.5 mm

### **Anexo # 10 Promedio de pérdida de longitud**

**Fuente: JAN LINDHE, panamericana, 2009. periodontología clínica e implantología odontológica (t. 2) (5ª edición).**

	<b>Reabsorción ósea directa</b>	<b>Reabsorción ósea indirecta</b>
Fuerzas	Ligeras	Intensas
Flujo sanguíneo	Conservado	Interrumpido
Células	Activación	Necrosis
Osteoclastos	Locales	Zonas alejadas
Reabsorción	Frontal	Basal
Movimiento dentario	4 horas	7-14 días
Dolor	No	Si

**Anexo # 11 Reabsorción ósea Directa e Indirecta**

**Fuente: JAN LINDHE, panamericana, 2009. periodontología clínica e implantología odontológica (t. 2) (5ª edición).**