

**“EVALUACIÓN HISTOLÓGICA DEL TEJIDO FIBROSO PERIODONTAL QUE SE EXTRUYE CONJUNTAMENTE CON LA RAÍZ DENTAL SOMETIDA A EXTRUSIÓN RADICULAR GUIADA RÁPIDA, EN PACIENTES DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, 2007”**

Tesis presentada por:

**Ana Luisa Lucas Sáenz**

Ante el Tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala que practicó el Examen General Público previo a optar al título de:

**CIRUJANA DENTISTA**

Guatemala, mayo de 2008

## **JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

Decano	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Primero	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Segundo	Dr. Juan Ignacio Asensio Anzueto
Vocal Tercero	Dr. César Antonio Mendizábal Girón
Vocal Cuarto	Br. Andrea Renata Samayoa Guzmán
Vocal Quinto	Br. Aldo Isaías López Godoy
Secretaria Académica	Dra. Cándida Luz Franco Lemus

## **TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO**

Decano	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Primero	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Segundo	Dr. Juan Ignacio Asensio Anzueto
Vocal Tercero	Dr. José Manuel López Robledo
Secretaria Académica	Dra. Cándida Luz Franco Lemus

## ACTO QUE DEDICO

- A DIOS:** Por iluminar mi camino siempre.
- A MIS PADRES:** Prof. Adrián Lucas Lobos, Sra. María Eliza Saénz Pinto.  
No se puede con palabras expresar el amor y la gratitud para los seres que colmaron mi vida de cuidados, ternura, y dedicada dirección. A ellos debo mis triunfos.
- AMIS HERMANOS:** Edvin, Cenía, Milvia y Carlitos.  
Con amor y agradecimiento por su apoyo y comprensión.
- A MIS HIJOS:** Brayan y Samuel.  
Porque son mi fuerza para continuar, a ellos todo mi amor.
- A MI ESPOSO:** Jorge Mario Canizalez González, por su amor comprensión y apoyo.
- A MIS AMIGOS:** En especial a Lucky, Claudia, Anita, Chente, Alejandro, Ulises y Elías, con cariño.

## TESIS QUE DEDICO

**A:** Guatemala

**A:** La Universidad de San Carlos de Guatemala

**A:** La Facultad de Odontología

**A mi asesor:** Dr. José Manuel López Robledo.

**A mis catedráticos:** En especial a la Dra. Mariela Orozco, al Dr. Manuel Miranda y al Dr. Oscar Toralla.

**A:** Todas las personas que contribuyeron a mi formación profesional.

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis titulado:  
**“EVALUACIÓN HISTOLÓGICA DEL TEJIDO FIBROSO PERIODONTAL QUE SE EXTRUYE CONJUNTAMENTE CON LA RAÍZ DENTAL SOMETIDA A EXTRUSIÓN RADICULAR GUIADA RÁPIDA, EN PACIENTES DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, 2007”**, conforme lo demandan los estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de:

## **CIRUJANA DENTISTA**

Agradezco a todas las personas y catedráticos que directa e indirectamente colaboraron en la realización del presente estudio y de esta forma culminar mi carrera con éxito, y a ustedes distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador reciban mis más altas muestras de consideración y respeto.

## ÍNDICE

	Pág.
SUMARIO .....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	4
REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
OBJETIVO GENERAL .....	35
HIPÓTESIS .....	36
VARIABLES .....	36
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
REALIZACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO.....	38
PRESENTACION DE RESULTADOS.....	40
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	41
CONCLUSIONES .....	41
RECOMENDACIONES .....	42
LIMITACIONES .....	42
BIBLIOGRAFÍA.....	43
ANEXOS.....	45

## SUMARIO

La técnica de extrusión radicular guiada rápida es una alternativa utilizada en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala para el manejo de segmentos radiculares de piezas dentarias no restaurables.

Al finalizar este procedimiento se realiza alargamiento quirúrgico de la corona clínica del segmento radicular tratado, con lo cual se elimina el tejido fibroso periodontal sometido a tensión.

Se realizó el estudio histológico del tejido fibroso periodontal que se extruye conjuntamente con la raíz dental sometida a extrusión radicular guiada rápida, en pacientes de esta facultad durante el ciclo académico 2007.

Se elaboró una ficha para la descripción microscópica de los tejidos. Se procedió a realizar el estudio obteniendo 5 muestras de tejido fibroso periodontal que fueron enviadas al laboratorio de Patología para la preparación de los cortes histológicos y el análisis de los mismos.

Se puede mencionar que de 5 cortes histológicos, 2 de ellos presentaron zonas de neoformación ósea; 4 de las 5 muestras analizadas presentaron tejido conectivo fibroso denso.

Los resultados no son concluyentes debido a varias limitaciones, entre la cuales la más importante es la poca cantidad de muestras analizadas.

Este estudio sienta un precedente para que se continúe investigando el componente histológico del tejido fibroso periodontal extruido conjuntamente con la raíz dental sometida a extrusión radicular guiada rápida para llegar a resultados concluyentes

## INTRODUCCIÓN

La técnica de extrusión radicular guiada rápida es, en muchos casos, el método alternativo utilizado en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala para el manejo de segmentos radiculares de piezas dentarias no restaurables pudiendo exponerse los bordes sanos de la pieza dental tratada por medio de un movimiento de extrusión para lograr resultados favorables para su restauración en forma y función sin alterar la armonía de los dientes vecinos.

Al finalizar este procedimiento es necesario realizar alargamiento quirúrgico de la corona clínica del segmento radicular tratado, con lo cual se elimina el tejido fibroso periodontal sometido a tensión. Las fuerzas tensionales utilizadas para la extrusión dental estimulan el tejido periodontal produciendo cambios de consistencia que al final del tratamiento son evidentes y motivan su estudio para la posible utilización en procedimientos quirúrgicos generativos de tejido, ya que existe la probabilidad de encontrar histológicamente un componente óseo u osteogénico.

Para la realización del presente trabajo se hará una evaluación histológica del tejido fibroso periodontal de las piezas dentarias sometidas a extrusión radicular guiada rápida.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la clínica dental de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala se realiza con alguna frecuencia la técnica de extrusión radicular guiada rápida, utilizada para la restauración eficiente de piezas dentarias cuyas lesiones cariosas, líneas de fractura y márgenes cervicales se encuentran en una ubicación subgingival.

El procedimiento se acompaña posteriormente de alargamiento quirúrgico de la corona clínica, eliminando así el tejido fibroso periodontal que se extruyó con la raíz dental. Dicho tejido que fue sometido a fuerzas tensionales durante el procedimiento, es deshechado sin evaluarse histológicamente, perdiéndose de esta manera la oportunidad de analizar sus componentes microscópicos que podrían manifestar un proceso osteogénico acelerado y constituirse posiblemente en una alternativa importante para ser usado como material de injerto en diferentes procedimientos regenerativos.

Por tal motivo se plantea: ¿Qué componentes microscópicos integran el tejido fibroso periodontal extruido? ¿Puede apreciarse en él algún grado de mineralización?

## JUSTIFICACIÓN

La técnica de extrusión radicular guiada rápida es realizada en un periodo de tiempo de 2 a 3 semanas (15 a 21 días) en el cual la raíz dental se desplaza coronariamente fuera de su alveolo debido a que es sometida a fuerzas tensionales. El tejido fibroso periodontal que se extruye conjuntamente con la raíz dental, presenta cambios macroscópicos en su estructura que pueden ser observados clínicamente luego de realizar el alargamiento quirúrgico de la corona clínica.

En la actualidad, no existen estudios que detallen las evaluaciones histológicas de este tejido, aún cuando es evidente que las fuerzas tensionales a que fue sometida la raíz dental, producen cambios significativos en el tejido periodontal. Este estudio permitirá conocer los componentes microscópicos que integran el tejido periodontal, ya que existe la probabilidad de encontrar áreas de mineralización y un alto contenido celular, principalmente osteoblastos, condroblastos, fibroblastos u odontoblastos que producen altas concentraciones de la enzima fosfatasa alcalina que está relacionada con la remineralización extracelular de hueso, cartílago, dentina y cemento.

Con este estudio se obtendrá información histológica importante que servirá como base en la posible utilización del tejido fibroso periodontal extruido como material potencialmente generativo de tejido mineralizado para la realización de diversas técnicas quirúrgicas periodontales en beneficio del paciente.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### **PERIODONTO NORMAL** (Del latín peri alrededor y del griego odonto diente)

El periodonto establece una unidad biológica y evolutiva que tiene como función principal unir el diente al tejido óseo de los maxilares y conservar la integridad de la mucosa masticatoria de la cavidad bucal experimentando variaciones funcionales y morfológicas debido a alteraciones del medio bucal y a cambios relacionados con la edad. <sup>(4, 8)</sup>.

De acuerdo a su función el periodonto se divide en periodonto de protección y periodonto de inserción. <sup>(4)</sup>

### **1. PERIODONTO DE PROTECCIÓN**

Su función primordial es aislar la porción coronaria expuesta y proteger las estructuras de sostén, comprende dos regiones importantes que son la encía y la unión dentogingival. <sup>(4)</sup>

#### **a. ENCÍA**

Es parte de la mucosa masticatoria que recubre las apófisis alveolares y rodea la porción cervical de los dientes a los cuales se adhiere gracias a la unión mucogingival. <sup>(4, 6, 8)</sup>

#### **CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA ENCÍA**

Para fines descriptivos y desde el punto de vista anatómico la encía se divide en encía libre o marginal, encía adherida o insertada y encía interdental. <sup>(8)</sup>

##### **a.1 ENCÍA LIBRE**

Es la parte de la encía que, al igual que la interdental, no está insertada a hueso ni a diente,

rodeándolo a modo de collar por sus caras vestibular, lingual y palatina junto a la encía interdental o papilas interdentes. <sup>(6)</sup>

La encía libre está limitada hacia coronal por el margen gingival, hacia apical por el surco gingival libre que corresponde con el nivel de la unión cemento esmalte y a sus lados por las papilas interdentes vecinas. La encía libre es de color coral con una superficie opaca, consistencia firme y puede separarse de la superficie dental mediante una sonda periodontal. <sup>(6)</sup>

## a.2 ENCÍA INTERDENTAL

Es parte de la encía libre que ocupa el espacio interproximal por debajo del punto o superficie de contacto por lo que su forma está determinada por el ancho de las superficies dentales proximales y el curso de unión cemento esmalte.

En regiones anteriores la papila interdental tiene forma piramidal y en posteriores suele dividirse en una porción vestibular o bucal y otra lingual o palatina separadas por una depresión que se conoce con el nombre de col o collado. <sup>(6)</sup>

## a.3 ENCÍA INSERTADA O ADHERIDA

Está limitada coronalmente por el surco gingival libre y en su ausencia por el nivel del límite cemento adamantino que normalmente se encuentra de 0.5 a 2 milímetros hacia apical del margen libre de la encía. La encía adherida se extiende hacia apical hasta la unión mucogingival que la separa de la mucosa alveolar.

La encía insertada cubre los alveolos dentarios por bucal, lingual y palatal adherida firmemente al periostio subyacente del hueso alveolar por medio de fibras colágenas que proporcionan una consistencia firme y resiliente. Su color generalmente es rosado pálido o salmón con una apariencia punteada similar a la cáscara de naranja. <sup>(6)</sup>

El ancho de la encía insertada por vestibular, por lo general es mayor en región de incisivos

(3.5 a 4.5 mm en el maxilar y 3.3 a 3.9 mm en la mandíbula) y menor en el segmento posterior. El ancho mínimo lo encontramos en el área del primer premolar y canino (1.9 mm. en el maxilar y 1.8 mm. en la mandíbula).

En la región palatal la encía adherida se continúa con la mucosa del paladar de manera imperceptible aproximadamente hasta donde termina el proceso alveolar. <sup>(6, 8)</sup>

## **b. SURCO GINGIVAL**

Es el espacio circundante del diente que está formado por la superficie dental y el revestimiento epitelial del margen libre de la encía. Su profundidad histológica es de 0.5 mm en promedio; mientras que su profundidad al sondeo clínico que es realizado con una sonda periodontal es de 0.5 a 3 mm.

El fondo del surco lo constituye el punto de adherencia entre la encía y el diente, su límite coronal es el margen gingival; el surco gingival contiene un líquido derivado del suero ya que se conoce que es filtrado desde el tejido conectivo a través del epitelio de unión y el epitelio interno de la encía libre. En condiciones normales se obtiene poco o nada del líquido del surco gingival, mientras que en condiciones de inflamación aumenta proporcionalmente. <sup>(8)</sup>

Se conoce que el fluido del surco gingival:

1. Elimina material del surco por acción de "lavado".
2. Contiene proteínas plasmáticas que podría mejorar la adherencia del epitelio con el diente.
3. Posee propiedades antimicrobianas.
4. Tiene actividad de anticuerpos para defensa de la encía del ataque bacteriológico. <sup>(6)</sup>

## **COMPOSICIÓN DEL FLUIDO DEL SURCO GINGIVAL**

Elementos celulares: Incluye bacterias, células epiteliales descamadas y leucocitos (PMN, Linfocitos y monocitos) las cuales para algunos autores aún son activos como sistemas de

defensa; mientras para otros, el surco gingival representa un cementerio de células blancas viejas.

Electrolitos: Potasio, sodio, calcio fosfato y magnesio.

Componentes Orgánicos: Entre los cuales están los carbohidratos, proteínas que incluyen Ig G, A y M, componentes C3 y C4 de la cascada del complemento, algunas proteínas plasmáticas como albúmina y fibrinógeno, productos metabólicos y bacterianos, ácido láctico, urea, hidroxiprolina, endotoxinas, sustancias citotóxicas, sulfuro de hidrógeno y factores antibacterianos, enzimas como la fosfatasa ácida, beta glucoranidasa, Lisozima, catepsina D, proteasas, fosfatasa alcalina y deshidrogenasa láctica. <sup>(6)</sup>

### **c. ASPECTOS MICROSCÓPICOS DE LA ENCÍA**

La mucosa masticatoria está constituida por el tejido conectivo central recubierto por epitelio escamoso estratificado queratinizado. <sup>(8)</sup>

#### **c.1 TEJIDO CONECTIVO DE LA ENCÍA**

El tejido predominante de la encía y el ligamento periodontal es el conectivo. El tejido conectivo adyacente al epitelio gingival es llamado lámina propia y está formado por fibras colágenas (60 % del volumen del tejido conectivo), fibroblastos (5% aproximadamente), vasos, nervios y matriz (35 % aproximadamente). <sup>(6)</sup>

La membrana basal se encuentra entre el epitelio gingival y la lámina propia del tejido conectivo y constituye la barrera principal semipermeable que impide la libre difusión de cuerpos o sustancias tóxicas.

El epitelio gingival junto a la membrana basal presenta múltiples invaginaciones hacia el tejido conectivo subyacente denominadas Rete Pegs y se cree que son las responsables de la apariencia de la cáscara de naranja presente en la encía; las proyecciones del tejido conectivo

hacia el epitelio se llaman papilas conectivas que proveen a ambos tejidos estabilidad mecánica y un intercambio metabólico debido a la amplia superficie de contacto. <sup>(8)</sup>

## CÉLULAS DEL TEJIDO CONECTIVO

Fibroblasto: Es el elemento celular preponderante en el tejido conectivo (65% del total) sintetizan diversos tipos de fibras y la matriz de este tejido.

Monocitos (Células Cebadas): Producen sustancias vasoactivas como la histamina, heparina y enzimas proteolíticas.

Macrófagos: Tiene diferentes funciones fagocíticas y de defensa en el tejido.

Neutrófilo: Célula de defensa inflamatoria.

Linfocito: Células de defensa en etapas crónicas de inflamación.

Plasmocito (Célula Plasmática): Sintetiza inmunoglobulinas para el sistema de defensa.

Pericito (Célula mesenquimatosa indiferenciada): Puede diferenciarse a necesidad en fibroblastos, osteoblastos, cementoblastos, mastocitos, etc. <sup>(4, 6)</sup>

## FIBRAS DEL TEJIDO CONECTIVO

Las fibras del tejido conectivo son producidas por fibroblastos y se dividen en colágenas, reticulares, oxitalánicas y elásticas. <sup>(6, 8)</sup>

Fibras Colágenas: Predominan en el tejido conectivo y constituyen los componentes principales del periodonto. A la molécula más pequeña de colágena se le llama tropocolágeno, las cuales se agregan longitudinalmente para formar protofibrillas que luego se agregan lateral y paralelamente para producir fibrillas que al unirse en haces forman fibras colágenas.

Son conocidos por lo menos 15 tipos de colágena entre la cuales destacan:

Tipo I: Resistente a la tensión de ligamentos, hueso, dentina y cemento.

Tipo II: Forman fibras delgadas especialmente en matrices de cartílago hialino y elástico.

Fibras Reticulares: Son numerosas en el tejido adyacente a la membrana basal al igual que en el tejido conectivo laxo alrededor de vasos sanguíneos.

Fibras Oxitalánicas: Podemos encontrarlas en encía y ligamento periodontal aunque aún se desconoce su función.

Fibras Elásticas: Están en asociación a vasos sanguíneos en el tejido conectivo de encía y ligamento periodontal, siendo más numerosas en el tejido conectivo de la mucosa alveolar. <sup>(6)</sup>

Las fibras colágenas pueden dividirse en grupos de acuerdo a su inserción y curso dentro del tejido:

1. Fibras Circulares: Rodean al diente como un anillo dentro de la encía libre.

2. Fibras Dentogingivales: Se proyectan desde el cemento de la porción supraalveolar de la raíz en forma de abanico hacia toda la encía libre circundante.

3. Fibras Dentoperiósticas: Insertadas en el cemento supraalveolar al igual que las dentogingivales pero se dirigen hacia apical sobre la cresta ósea alveolar vestibular y lingual terminando en el tejido de la encía adherida.

4. Fibras Transeptales (Transtabicales): Se extienden entre el cemento supraalveolar de dientes vecinos.

5. Fibras del Ligamento Periodontal. <sup>(6)</sup>

## MATRIZ DEL TEJIDO CONECTIVO

La matriz del tejido conectivo es producida principalmente por fibroblastos y es el medio donde se encuentran incluidos todos los componentes del tejido conectivo. Sus componentes principales son macromoléculas de polisacáridos proteínicos que se dividen en proteoglucanos y glucoproteínas de los cuales depende la función del tejido conectivo.

Los proteoglucanos actúan como filtros de moléculas determinantes del contenido líquido del tejido y mantienen la presión osmótica, por lo que son de importancia para la resistencia de la encía.<sup>(8)</sup>

### c.2 EPITELIO GINGIVAL

La función primordial del epitelio gingival es proteger las estructuras profundas y permitir el intercambio selectivo con el medio bucal. Al igual que todo epitelio escamoso estratificado el queratinocito es su elemento celular principal, aunque pueden observarse otros tipos de células conocidas como células claras o no queratinocitos (Células de Lanhergans, de Merkel y melanocitos) que cumplen diferentes funciones.<sup>(8)</sup>

Para fines descriptivos el epitelio gingival puede dividirse en epitelio gingival externo o epitelio bucal, epitelio gingival interno o del surco y epitelio de unión.<sup>(6, 8)</sup>

### EPITELIO GINGIVAL EXTERNO

Recubre la superficie externa de la encía libre y adherida, siendo prevalentemente paraqueratinizada aunque puede ser queratinizada o presentar estas variedades combinadas. El epitelio bucal es un epitelio queratinizado estratificado y escamoso que, según el grado de diferenciación de las células productoras de queratina, puede dividirse en las siguientes capas o estratos:

1. Estrato Basal o Capa de Células Basales (Capa o Estrato Germinativo): Compuesta por 263 hileras de células cilíndricas ó cuboides con capacidad germinativa.
2. Estrato Espinoso (Capa EspinoCelular): Es una capa de células epiteliales aplanadas, periférica a la capa basal, que se unen entre sí por medio de prolongaciones citoplasmáticas y desmosomas (Pares de hemidesmosomas) que le dan un aspecto espinoso. <sup>(4, 6)</sup>
3. Estrato Granuloso (Capa Celular Granular): Las células de esta capa presentan un aplanamiento progresivo en su citoplasma y se incrementan los gránulos de queratohialina los cuales formarán la queratina.
4. Estrato Córneo (Capa Celular Queratinizada): Es la capa más superficial con células cornificadas cuyo núcleo y citoplasma han sido reemplazados por queratina lo que las hace más resistentes e impermeables a sustancias externas nocivas. En el epitelio paraqueratinizado las células no han completado el proceso de queratinización y aún persisten núcleos y organelos citoplasmáticos; mientras que en el epitelio ortoqueratinizado la queratina es completa sin núcleos remanentes. <sup>(4, 6)</sup>

## EPITELIO GINGIVAL INTERNO

Es el epitelio que tapiza el surco gingival y es de tipo plano estratificado no queratinizado se extiende desde coronal del epitelio de la unión hasta la cresta del margen gingival. Este epitelio posee la capacidad de queratinizarse si es revertido y se expone en cavidad bucal o si se elimina por completo la microflora bacteriana del surco. <sup>(4, 8)</sup>

La importancia del epitelio del surco radica en que actúa como una membrana semipermeable que permite el paso de productos tóxicos de las bacterias hacia la encía y el líquido gingival se filtra hacia el surco. <sup>(8)</sup>

### c.3 EPITELIO DE UNIÓN

Es una banda epitelial que se fija alrededor del cuello de la corona clínica conectando la encía a la superficie del esmalte por medio de desmosomas y lámina basal, sellando el periodonto para protegerlo biológicamente; es un epitelio plano estratificado no queratinizado y posee una longitud que varía desde 0.25 hasta 1.35 mm.

Las fibras gingivales fortalecen la inserción del epitelio de unión al diente, reforzando la encía marginal contra la superficie dental por lo que se considera que el epitelio de unión y las fibras gingivales son una entidad funcional conocida como Unión Dentogingival que está formado por el epitelio del surco que se continúa en el borde gingival con el epitelio de la encía libre y en sentido apical con el epitelio de unión que une la encía con el diente sin una división clara entre ambos. <sup>(8)</sup>

El epitelio de unión es una estructura autorenovable de manera continua, con actividad mitótica en todas sus capas celulares. Las células epiteliales en regeneración se desplazan hacia la superficie dentaria y hacia coronal del surco gingival donde se exfolian. <sup>(4, 8)</sup>

## 2. PERIODONTO DE INSERCIÓN

Las estructuras periodontales de inserción: cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar, constituyen una unidad funcional que evolucionan interrelacionadas y coordinadamente durante toda la vida del diente. Las fibras colágenas del ligamento periodontal se insertan en el cemento y el hueso alveolar formando la articulación alveolo dentaria que pertenece al grupo de las articulaciones llamadas gonfosis, manteniendo al diente en su sitio y permitiéndole resistir las fuerzas masticatorias a que es sometido. <sup>(4)</sup>

### 2.1 CEMENTO RADICULAR

Es un tejido conectivo mineralizado que forma la cubierta externa de la raíz anatómicas de las piezas dentarias y que tiene como función principal anclar las fibras del ligamento

periodontal que se dirigen hacia ella. El cemento periodontal no posee vascularización ni inervación; no experimenta reabsorción ni remodelado fisiológico, por lo que las fuerzas ortodóncicas no pueden ocasionar la pérdida de la raíz pero se caracteriza por estar depositándose continuamente durante toda la vida y creciendo por aposición. <sup>(4, 6)</sup>

#### a. CEMENTO ACELULAR (PRIMARIO)

Es el primero que se forma antes de que el diente alcance su primer contacto oclusal, no contiene células y cubre desde el tercio cervical hasta casi la mitad de la raíz; la mayor parte de su estructura está formada por las fibras de Sharpey que forman el sistema fibroso extrínseco del cemento y son producidas por los fibroblastos del ligamento periodontal. También contiene fibrillas de colágeno conformando el sistema fibroso intrínseco producido por los cementoblastos y se disponen más o menos paralelos a la superficie radicular. <sup>(6, 8)</sup>

#### b. CEMENTO CELULAR (SECUNDARIO)

Se forma después de la erupción dental y en respuesta a exigencias funcionales depositándose por encima del cemento acelular, pero por lo general a partir del tercio medio o apical de la raíz. <sup>(6, 8)</sup>

Ambos cementos son producidos por cementoblastos y debido a que el cemento secundario se forma con mayor rapidez, algunas células quedan incluidas en la matriz cementoide transformándose en cementocitos y permitiendo con su presencia el transporte de nutrientes a través del cemento contribuyendo a mantener la vitalidad de este tejido mineralizado. <sup>(6)</sup>

El cemento se deposita continuamente durante toda la vida especialmente en el tercio apical pues es necesaria para el desplazamiento mesial y la erupción compensativa de los dientes. Las capas nuevas de cemento recubren las anteriores haciendo posible el mantenimiento apropiado del sistema de fijación pues permite la reorientación de las fibras periodontales y conserva su inserción durante el movimiento dentario. <sup>(6, 8)</sup>

## 2.2 LIGAMENTO PERIODONTAL

El ligamento periodontal es una capa delgada de tejido conectivo fibroso denso cuya función principal es unir el diente al hueso alveolar por medio de las fibras colágenas que lo constituyen. (4, 6)

El ligamento periodontal se continua coronariamente con la lámina basal de la encía y está separado de ésta por haces de fibras colágenas que conectan la cresta del hueso alveolar con la raíz (fibras de la cresta alveolar).

Entre las funciones del ligamento periodontal podemos mencionar que distribuye y absorbe las fuerzas generadas en la función masticatoria y otros contactos dentarios hacia el hueso alveolar propio. Posee las células necesarias para neoformación de fibras (fibroblastos), hueso (osteoblastos), cemento (cementoblastos). El ligamento periodontal interviene en la formación y resorción del cemento, hueso y fibras durante el movimiento dental fisiológico.

Los receptores y los propioceptores del ligamento periodontal son importantes para la regulación de fuerzas y movimientos de la masticación. El ligamento periodontal aporta nutrientes al cemento, hueso y encía por medio de los vasos sanguíneos además de proveer drenaje linfático. (6)

El ligamento periodontal como todo tejido conectivo denso se forma de células, fibras, sustancia fundamental amorfa, vasos sanguíneos y nervios. (4)

### ELEMENTOS CELULARES DEL LIGAMENTO PERIODONTAL

Las células del ligamento periodontal son fibroblastos, cementoblastos y osteoblastos; siendo los primeros los que sintetizan colágena además de regular su metabolismo por medio de un mecanismo de degradación intracelular remodelando las fibras principales para lograr adaptación ante las necesidades fisiológicas y como reacción ante diferentes estímulos. (4, 8)

En las superficies óseas y cementarias del ligamento periodontal podemos encontrar también osteoblastos, cementoblastos y osteoclastos, con sus respectivas funciones. Las células de restos epiteliales de Malassez son remanentes de la vaina radicular de Hertwig que se desintegra durante la formación radicular, son vitales pero están en reposo y por el momento se desconoce su función. <sup>(8)</sup>

Las células de defensa (Neutrófilos, Linfocitos, Macrófagos, Mastocitos y Eosinófilos) y las células de los elementos neurovasculares son similares a los de otros tejidos conectivos. <sup>(6, 8)</sup>

## FIBRAS DEL LIGAMENTO PERIODONTAL

En el ligamento periodontal encontramos fibras colágenas, reticulares, elásticas, oxitalánicas y de elastina, siendo las primeras las que representan la mayor parte del componente fibrilar. Para su formación las moléculas de colágena (Tropocolágena) se agregan entre si apenas son secretadas constituyendo microfibrillas que se agrupan en fibras que el ligamento periodontal se dispone en haces definidos y presentan diferente orientación según las zonas, denominando a este grupo de fibras con dirección definida Fibras Principales. <sup>(4, 8)</sup>

Las fibras principales son los elementos más importantes del ligamento periodontal ya que soportan las fuerzas masticatorias transformándolas en tensión sobre el hueso alveolar. Las porciones terminales de las fibras principales que se insertan en el hueso y cemento tienen una orientación diferente de acuerdo a distintas demandas funcionales y reciben el nombre de fibras de Sharpey. <sup>(4, 6, 8)</sup>

Las fibras principales del ligamento periodontal están dispuestas de la siguiente manera:

1. Fibras Transeptales: Se extienden en sentido interproximal sobre la cresta alveolar y se insertan en el cemento de dientes adyacentes, aunque se pueden considerar como parte de la encía pues no se insertan en hueso. <sup>(4, 6, 8)</sup>
2. Fibras de la Cresta Alveolar. Se extienden en sentido oblicuo desde el cemento hasta la

cresta alveolar, su función principal es evitar la extrusión y oponerse a movimientos laterales.

3. Fibras Horizontales o de Transición: Se extienden perpendiculares al eje longitudinal del diente desde el cemento hasta el hueso por debajo de las fibras de la cresta alveolar, su función principal es resistir fuerzas laterales y horizontales respecto al diente.
4. Fibras Oblicuas: Se extienden desde el cemento hacia el hueso en dirección coronal y oblicua, sosteniendo la mayor parte de la tensión masticatoria vertical para transformarla en tensión sobre el hueso alveolar y evitando los movimientos de intrusión.
5. Fibras Apicales: Divergen desde el cemento que rodea el foramen apical al hueso del fondo del alveolo. Su función es evitar movimientos de lateralidad, extrusión y amortiguan los de intrusión.
6. Fibras Interradiculares: Se extienden desde la cresta del tabique interradicular hacia el cemento en forma de abanico para evitar los movimientos de lateralidad y rotación. <sup>(4, 6, 8)</sup>

## 2.3 HUESO ALVEOLAR

La apófisis o hueso alveolar junto al ligamento periodontal y cemento radicular constituyen el aparato de fijación de los dientes teniendo como función principal distribuir y reabsorber las fuerzas generadas sobre la pieza dental. <sup>(4, 6)</sup>

El tejido óseo en general es una variedad de tejido conectivo constituido por células (Osteoprogenitoras, Osteoblastos y Osteoclastos) y una matriz extracelular que en cavidad bucal corresponde a las porciones de los huesos maxilares que rodean y contienen los alveolos dentarios y que por ser un tejido sensible a las presiones las fuerzas tensionales actúan como un estímulo para su neoformación. <sup>(1,4)</sup>

El fragmento óseo alveolar que queda entre un alveolo y otro es llamado cresta interdental y

las porciones óseas que cubren las superficies bucales y linguales se llaman tablas óseas bucal y lingual respectivamente. <sup>(6)</sup>

La porción del hueso alveolar en las que se insertan las fibras del ligamento periodontal pertenece al Periodonto de Inserción, que junto con el cemento y el ligamento periodontal forma la articulación alveolo dental o aparato de fijación del diente. En el proceso alveolar podemos encontrar dos tipos de hueso en diferentes zonas o áreas. <sup>(4)</sup>

1. Hueso Compacto (Lámina Dura): Es una cubierta de hueso sólido y compacto que protege al hueso trabecular; está formado fundamentalmente por sustancia intersticial mineralizada que es la matriz ósea que se deposita en capas o laminillas la mayoría dispuestas concéntricamente en torno aun canal vascular del interior del hueso para formar unas unidades estructurales cilíndricas llamadas sistemas haversianos u osteonas de los cuales su tamaño es variable. <sup>(5, 12, 13)</sup>

Radiográficamente podemos observar que la cresta ósea está recubierta por lámina dura y se encuentra a una distancia aproximada de 1 a 2 mm de la unión cemento esmalte en condiciones de salud periodontal o en gingivitis. La lámina dura adyacente al ligamento periodontal está perforada por numerosos conductos de Volkman que dejan pasar nervios y vasos hacia y desde el ligamento periodontal.

La pared del alveolo está formada por hueso laminar denso, parte del cual posee una disposición en sistemas haversianos y hueso fascicular que es el hueso que está contiguo del ligamento periodontal y que contiene una gran cantidad de fibras de Sharpey de las cuales algunas se encuentran considerablemente calcificadas.

2. Hueso Trabecular (Esponjoso): Está compuesto por trabéculas óseas que se anastomosan creando una especie de red o malla de hueso que caracterizan a este tejido, se encuentran revestidas enteramente por endosito y se componen de tejido óseo laminar con finas fibras colágenas, aunque las más anchas pueden contener sistemas haversianos.

Las células funcionan coordinadamente fabricando, manteniendo y remodelando el tejido

óseo y los tipos celulares que encontramos son:

**Células Osteoprogenitoras:** Los preosteoblastos son células fusiformes que se localizan en el tejido conectivo y forman el periostio, endostio, osteoblastos, tejido conectivo perivascular y osteocitos; detectándose en ellas fosfatasa alcalina en forma significativa. Los preosteoclastos son los precursores de los osteoclastos. <sup>(4)</sup>

**Osteoblastos:** Sintetizan, secretan y mineralizan la matriz orgánica del hueso, por lo que se les encuentra tapizando las superficies óseas. En zonas con actividad osteogénica, los osteoblastos están separados de la matriz ósea calcificada por una zona de matriz no mineralizada llamada osteoide.

**Osteocitos:** La sustancia osteoide se calcifica a medida que el frente de mineralización avanza, dejando encerrados dentro de sí, osteoblastos que se transforman en osteocitos y quedan alojados en cavidades denominadas osteoplastos, osteocelos o lagunas que se comunican entre sí por conductillos en cuyo interior se alojan prolongaciones citoplasmáticas que hacen contacto con las prolongaciones citoplasmáticas de los osteocitos vecinos, así como de los osteoblastos de la superficie y con sistemas haversianos y osteonas formando una red funcional tridimensional de lagunas y conductos llamada Sistema de Microcirculación Ósea.

**Osteoclastos:** Son células encargadas de degradar la matriz mineralizada (Hueso, dentina, cemento) y pueden encontrarse en cualquier área superficial del tejido óseo alveolar. Son células grandes multinucleadas que liberan ácidos orgánicos y enzimas hidrolíticas que causan la degradación, tanto de la parte mineral, como de los componentes orgánicos de la matriz ósea. <sup>(4)</sup>

Durante el proceso de resorción u osteólisis los osteoclastos forman unas cavidades denominadas lagunas de Howship que luego del proceso son invadidas por osteoblastos que producen tejido nuevo completando el proceso de recambio o remodelado (resorción-neoformación). Este proceso que posibilita la permanente renovación del tejido óseo y la adaptación a las fuerzas ejercidas sobre él modificando su estructura interna. <sup>(4, 8)</sup>

## 2.4 PERIOSTIO ENDOSTIO

Todas las superficies externas del hueso están cubiertas por una membrana de tejido conectivo osteógeno diferenciado denominado Periostio y que está compuesto por una capa interna de osteoblastos rodeados por células osteoprogenitoras, fibras colágenas y fibroblastos; por ende posee la capacidad de formar hueso.

La membrana que reviste cavidades óseas internas del trabeculado se llama Endostio y está formado por una capa de osteoblastos y una pequeña cantidad de tejido conectivo. <sup>(8)</sup>

## 2.5 IRRIGACIÓN SANGUÍNEA DEL PERIODONTO

La irrigación sanguínea de las estructuras de soporte derivan de la arteria dentaria que es una rama de la arteria maxilar superior e inferior; la cual emite la arteria intratabical o del septum interdental antes que entre al alveolo dentario a través de las perforaciones de la lámina dura que lo reviste (Conductos de Volkman) con sus ramas perforantes.

Dichas ramas se anastomosan en el espacio del ligamento periodontal con sus arterias que se originan cerca del ápice radicular de la misma arteria. La encía recibe irrigación sanguínea de los vasos del ligamento periodontal, vasos intracrestales y vasos supraperiósticos que son ramas terminales de la arteria lingual, mentoniana, maxilar externa o facial, palatina mayor, infraorbitaria y alveolar posterior superior. <sup>(8)</sup>

## 2.6 SISTEMA LINFÁTICO DEL PERIODONTO

Los capilares linfáticos forman una red extensa en el tejido conectivo. La pared del capilar linfático consta de una capa de células endoteliales y por que es delgada permite el paso de la linfa hacia vasos linfáticos mayores que por lo regular se encuentran junto de los vasos sanguíneos correspondientes.

Antes de entrar al torrente sanguíneo, la linfa pasa por uno o más ganglios linfáticos entre los

que podemos mencionar ganglios submentonianos, ganglios linfáticos cervicales profundos, ganglios linfáticos submaxilares y/o ganglio linfático yugolodigástrico. <sup>(8)</sup>

## 2.7 INERVACIÓN DEL PERIODONTO

Las estructuras de soporte contienen receptores del dolor, tacto y presión; además de propioceptores en el ligamento periodontal que dan información concerniente a movimientos y posiciones. Los nervios que registran el dolor, tacto y presión tienen su centro trófico en el ganglio semilunar y los propioceptores lo tienen en el núcleo mesencefálico distribuyéndose ambos en el periodonto por la vía del trigémino y sus zonas terminales. <sup>(8)</sup>

La encía bucal del maxilar superior está inervada por las ramas nerviosas labiales superiores del infraorbitario y el dentario superior posterior, la encía palatina se inerva por el nervio palatino anterior y el nasopalatino, la encía lingual está inervada por el nervio lingual, la encía bucal inferior por el nervio mentoniano y el nervio buccinador o bucal. Los dientes superiores incluyendo su ligamento periodontal son inervados por el plexo alveolar superior o dentario; en tanto que los inferiores por el nervio dentario inferior. <sup>(8)</sup>

## EXTRUSIÓN RADICULAR GUIADA

Los principios de la erupción forzada fueron expuestos por Angle antes de 1,900. Estos conceptos se revisaron por Heithersay en la literatura endodóntica y por Ingber en la literatura periodontal. <sup>(11)</sup>

Este tratamiento fue sugerido por Heithersay en 1973 y consiste en la extrusión ortodóncica de la raíz o del defecto hacia una posición por encima de la cresta ósea. Luego de este estudio se publicaron varios artículos en los que se describían variantes de la técnica y sugería su utilización en problemas dentales diferentes a los frecuentes (defectos periodontales, caries subgingival, perforaciones endodónticas y resorción interna y externas). En 1,974, Ingber, describió este procedimiento para tratar bolsas óseas difíciles de manejar con la terapia convencional. <sup>(5,6)</sup>

Actualmente la extrusión forzada podemos describirla como un movimiento ortodóncico cuyo objetivo principal es exponer en cavidad bucal raíz suficiente de la que se encuentra a nivel de hueso alveolar o por debajo de él, de manera que sea posible fabricar una restauración adecuada en dientes que de otro modo, tienen un pronóstico irrecuperable. El uso de ortodoncia como parte de la odontología ayuda a obtener objetivos de muchas disciplinas dentales que incluyen estética, función y estabilidad oclusal. <sup>(3, 5, 6)</sup>

La extrusión radicular mejora muchas veces la situación periodontal cuando el movimiento del diente en dirección oclusal, arrastra la inserción del tejido conectivo en la misma dirección, modificando la topografía ósea y el epitelio de la bolsa reduciendo la necesidad de extracción de hueso de soporte de los dientes adyacentes. <sup>(3, 11)</sup>

Los dientes monorradiculares muestran un estrechamiento radicular desde la unión cemento esmalte hacia el ápice que mejora su situación interdental en caso de proximidad radicular; mientras que en dientes posteriores debido al mayor soporte óseo, superficie radicular, morfología interdental mas plana y condiciones estéticas, es más aconsejable el uso de cirugía

ósea que extrusión radicular pues ésta puede acercar las furcas al nivel cemento esmalte de dientes adyacentes y su probable exposición. En molares puede producir problemas la proximidad de las raíces cuando se intenta su erupción por su anatomía especialmente con la raíz disto bucal del primer molar y la mesio bucal del segundo molar superiores. <sup>(11, 12)</sup>

Para producir sólo el movimiento deseado, es necesario disponer de un anclaje adecuado, por lo que se deben usar dos dientes a cada lado del diente a mover para que proporcionen resistencia a su propio desplazamiento y fomentar a la vez el movimiento del diente en cuestión.

Los movimientos que se dan en un plano vertical son de intrusión y extrusión. El movimiento de intrusión es más difícil de conseguir debido a que se necesita mayor fuerza que la extrusión. En el movimiento de extrusión no existe obstáculo óseo en el camino del diente a tratar; no se ve reabsorción ósea a menos que se produzca compresión del ligamento periodontal por una raíz tortuosa.

Antes de iniciar la extrusión radicular, es necesario enderezar y corregir la posición axial del diente, ya que se aumenta la proximidad de las raíces y se oblitera el espacio interdental.

Excepto cuando se aplica una fuerza muy ligera para producir extrusión radicular, suele transcurrir un intervalo de latencia entre el movimiento dental, el movimiento del periodonto de inserción y la encía circundante. El periodonto de inserción y la encía siguen el trayecto del diente en cuanto se inicia la extrusión, pero la cirugía periodontal no siempre es necesaria sino dependiente del grado de erupción. La latencia está determinada por la fuerza empleada y la velocidad de extrusión, ya que cuando más rápidamente se induce la extrusión dental, mayor es la latencia entre el movimiento dental y el movimiento del periodonto de inserción.

Desde el punto de vista clínico puede aprovecharse este tiempo pues con la extrusión radicular guiada rápida se expone parte de la estructura dental sana disminuyendo la necesidad de una intervención quirúrgica posterior, mientras que cuando la fuerza aplicada es lenta el borde óseo y gingival se desplazan más, consideraciones que debemos tener cuando es necesario eliminar el margen gingival de los dientes vecinos para mejorar el resultado estético global. <sup>(11)</sup>

El desplazamiento óseo y gingival no siempre es igual al del diente ya que depende de la fuerza aplicada durante el procedimiento y no de la distancia en que se mueve el diente. Los mejores resultados se obtendrán con una tracción lenta y progresiva hasta el momento en que aumente la movilidad dental, aplicando después una tracción rápida y continua para llevar al diente a la posición deseada. <sup>(11)</sup>

Es necesario después de la tracción estabilizar la pieza dental para impedir que las fibras distendidas del ligamento periodontal regresen a la raíz a la posición inicial. En general se requiere 6 semanas de estabilización como mínimo, aunque depende de la distancia que deba recorrer el diente. La mejor forma de saber si la estabilización es completa y no aparecen recidivas es la utilización de radiografías para observar el relleno óseo que rodea el ápice dental. (5,7,11)

## CONSIDERACIONES PERIODONTALES BÁSICAS DE EXTRUSIÓN RADICULAR

El hueso alveolar en personas sanas simula el ascenso y descenso de la unión cemento esmalte alrededor del diente. El tejido supraalveolar se forma por el epitelio del surco, el epitelio de unión y el tejido gingival. La anchura biológica se ha definido como la dimensión del tejido conectivo gingival y el epitelio de unión, que en condiciones normales mide 2.04 mm en promedio.

La dimensión promedio desde la cresta alveolar hasta la unión cemento esmalte es de 1.07 mm en salud y corresponde a la medida de las fibras del tejido conectivo gingival que se extienden desde la cresta alveolar hasta la base del epitelio de unión. La dimensión promedio de la inserción del epitelio de unión es de 0.97 mm por debajo de la base del surco gingival; la combinación de ambas dimensiones constituye el ancho biológico que es invadido cuando el margen de la restauración se ubica a 2 mm o menos del hueso alveolar produciendo inflamación a los tejidos gingivales y una enfermedad periodontal progresiva. <sup>(7, 11)</sup>

Es importante comprender la función de la anchura biológica en la preservación de la salud

de los tejidos gingivales para establecer dónde van los márgenes de la restauración, especialmente en el sector anterior donde el objetivo del tratamiento es ocultar la unión del margen con el diente. <sup>(11)</sup>

Los márgenes de la restauración pueden localizarse supragingival, equigingival y subgingival; el primero posee el menor impacto sobre el periodonto, mientras que con el margen de la restauración en la zona subgingival se corre el mayor riesgo biológico. <sup>(7)</sup>

Para evitar lesiones periodontales es importante mantener la integridad de la dimensión biológica, por lo que se debe de disponer de 1 a 2 mm adicionales de estructura dental sana coronales a la inserción epitelial para colocar el margen de la restauración. La distancia entre la cresta alveolar y la prolongación coronal de la estructura dental residual debe ser de 3.5 a 4 mm como mínimo, pues si es menos, existe el riesgo de dañar el epitelio de unión y la inserción del tejido conectivo durante la preparación de los cortes para la restauración. <sup>(7, 11)</sup>

Es frecuente que consideraciones restaurativas determinen la ubicación de los márgenes de la restauración en la zona subgingival invadiendo el periodonto de inserción y en consecuencia el ancho biológico; por lo que es posible observar dos reacciones diferentes: Pérdida ósea de naturaleza impredecible y recesión del tejido gingival como mecanismo de defensa del organismo para crear espacio y dar lugar a la re inserción del tejido.

La principal causa de la recesión de este frágil tejido es el trauma originado por la técnica restaurativa; si la encía es festoneada y delgada, es más propensa a la recesión que si es aplanada con tejido grueso y fibroso. <sup>(7, 11)</sup>

En la ubicación profunda de los márgenes de la restauración la altura ósea permanece sin cambios, pero la inflamación gingival se instala y persiste; para recuperarla la salud periodontal es necesaria establecer un espacio entre el hueso alveolar y el margen de la restauración utilizando técnica quirúrgica o por extrusión ortodóncica. <sup>(11)</sup>

Cuando se intenta aumentar la distancia entre la unión cemento esmalte y la cresta ósea, la

extrusión radicular debe ser combinada con fibrotomía gingival, que si se realiza frecuentemente (cada dos semanas), el diente es virtualmente sacado del periodonto de inserción sin afectar la altura del hueso o el nivel de la encía marginal de las piezas dentarias vecinas. No solo el hueso, sino también los tejidos blandos se moverán verticalmente con el diente durante la extrusión radicular sin fibrotomía. <sup>(6, 12)</sup>

## VALORACIÓN DE LA ANCHURA BIOLÓGICA

La valoración del ancho biológico puede realizarse por interpretación radiológica o clínicamente, pero una mejor indicación de que el margen de la restauración se extendió hacia la inserción y que se ha invadido el ancho biológico es cuando el paciente siente molestias al explorar los márgenes junto a la inflamación gingival y el sangrado que son inevitables; provocando daños como formación de bolsas periodontales y pérdida de la inserción.

Por lo que la valoración clínica del ancho biológico debe realizarse bajo efectos de anestesia para introducir la sonda periodontal a través del surco para medir la distancia entre el hueso y el margen de la restauración; si es menor a 2 mm en uno o más sitios puede confirmarse que el ancho biológico está siendo invadido. <sup>(7)</sup>

## CORRECCIÓN DE LA INVASIÓN DE LA ANCHURA BIOLÓGICA

Si los márgenes de la restauración se encuentran invadiendo el ancho biológico, podemos utilizar procedimientos quirúrgicos para remover hueso próximo al margen o mediante procedimiento de ortodoncia para alejar el margen de la restauración del hueso.

En procedimientos quirúrgicos existe el riesgo potencial de recesión gingival luego de la remoción ósea. La extrusión ortodóntica se indica cuando se ha invadido el mancho biológico en interproximal o vestibular aún cuando la altura del tejido gingival es correcta. <sup>(7)</sup>

La extrusión radicular puede realizarse de forma lenta cuando aplicamos fuerzas leves de extrusión; y rápida cuando el diente se extruye lo necesario en pocas semanas y por supuesto

aplicando fuerzas mayores. Luego del procedimiento de extrusión, independientemente del que sea realizado, es necesario estabilizar el diente al menos 6 semanas, para contener la posición del tejido y del hueso que se necesita. <sup>(6,7)</sup>

La extrusión es una de las técnicas usadas para el tratamiento de problemas en la región cervical de la raíz que ponen en riesgo el ancho biológico. Las ventajas de esta técnica son la sencillez, la facilidad y el bajo costo; una posible desventaja es que involucra muchas disciplinas y dependiendo de la técnica utilizada puede ser necesario más de un profesional involucrado en el proceso, lo cual incrementa su costo.

La extrusión también está indicada para evitar el posible desvanecimiento de la papila que provoca la cirugía. La selección de los casos que requieren extrusión está directamente relacionada con factores locales como forma y el largo de la raíz, grado de comprometimiento del ancho biológico, tipo de fuerza y técnica usada. El término erupción forzada puede mal interpretarse si se aplica una fuerza excesiva. <sup>(7)</sup>

De hecho el límite de seguridad no es fácil de establecer y el uso de una fuerza excesiva puede ser responsable de la reabsorción de la raíz. En la mayoría de los casos un periodo de estabilización de dos meses será suficiente. Una relación final de la corona raíz de 1:1 es recomendado para asegurar que el diente tiene un soporte adecuado. <sup>(5,7)</sup>

## CONCEPTOS ENDODONTICOS BÁSICOS DE LA EXTRUSIÓN RADICULAR

A causa del procedimiento de extrusión radicular el diente quedaría en sobre oclusión por lo que la corona clínica debe ser acortada y en la mayoría de los casos complementada con el tratamiento endodóntico previo. <sup>(6)</sup>

La gutapercha sigue siendo el material de obturación preferido para los dientes sometidos a extrusión radicular ya que por ser un material semisólido posee un sellado óptimo al tratamiento de conductos radiculares. <sup>(11)</sup>

## CONCEPTOS ORTODONCICOS BÁSICOS DE LA EXTRUSIÓN RADICULAR

Es necesario hacer comprender al paciente la necesidad y beneficios que se obtendrán al hacer uso de la extrusión radicular, del tratamiento endodóntico, de la restauración posterior, es decir a la combinación de los tratamientos mencionados. <sup>(3, 11)</sup>

Antes de iniciar el movimiento dental es necesario estimar la cantidad del aparato de inserción y disponer de una cantidad suficiente de raíz para mantener la integridad que contribuye a la estética, fonética y función; lo cual nos indica que los principios biomecánicos aplicados en ortodoncia deben ser adaptados a la anatomía individual de las áreas de dentición donde se planifique el movimiento dentario. <sup>(11)</sup>

Las fuerzas ortodónticas generalmente se aplican a las coronas de los dientes y se transmiten al periodonto y raíz dentaria. Se valen de los principios biológicos del tejido óseo que permiten hacer un movimiento dentario gracias a que se presenta reabsorción ósea en zonas de presión y neoformación ósea en zonas de tensión.

Normalmente las tensiones y presiones fisiológicas son toleradas por las estructuras periodontales sin presentarse reabsorción ósea, no obstante el hueso responde adecuadamente a la presión y tensión sin tener en cuenta la edad del paciente. Si las presiones y tensiones sobrepasan los límites fisiológicos se produce reabsorción. El hueso alveolar de soporte resiste presiones exageradas en sentido longitudinal del diente gracias a la distribución de las fibras del ligamento periodontal que transmiten las fuerzas al hueso alveolar, traduciéndola en tensión que lleva a neoformación ósea. <sup>(1)</sup>

## CONSIDERACIONES DEL PROCESO DE FORMACIÓN ÓSEA

Las células precursoras de osteoblastos u osteoprogenitoras están presentes en el estroma de la médula ósea, en el endosito y en el periostio que cubren las superficies óseas y se ubican comúnmente en la vecindad de los vasos sanguíneos próximos a la superficie del hueso.

La formación ósea se inicia con un depósito de osteoide, que posteriormente se mineraliza. En defectos grandes suele formarse un andamiaje de hueso entretejido que forma una base firme para que posteriormente se forme sobre él trabéculas nuevas de hueso laminar.

La cicatrización, sin embargo, no termina con el relleno completo del defecto con hueso; sino es necesaria su remodelación para alcanzar un aspecto característico del sitio en cuestión. El proceso de cicatrización de un alveolo postextracción representa un modelo adecuado para el estudio de regeneración ósea. <sup>(6)</sup>

## PROCESO DE CICATRIZACIÓN ÓSEA DESPUÉS DE LA EXTRACCIÓN DENTARIA

Durante los 30 minutos posteriores a la extracción dentaria la cicatrización inicia con la formación de coágulos sanguíneos en los espacios una vez ocupados por raíces, el cual contiene células sanguíneas, plasma, saliva y contaminantes de la cavidad bucal. <sup>(6)</sup>

Podemos encontrar hueso fracturado, que después se reabsorberá; fibroblastos presentes en la periferia del alveolo y fibras periodontales desgarradas aún insertadas en el hueso.

A las 24 horas de la extracción dentaria en la zona central del coágulo la hemolisis produce espacios llenos de líquidos y la presencia de leucocitos y linfocitos indica el comienzo de la disolución del coágulo. Ya se pueden observar osteoblastos tapizando algunos límites óseos.

A las 48 horas de la extracción se observa organización periférica del tejido de granulación que se caracteriza por pequeños vasos sanguíneos, fibroblastos y linfocitos. Progresa la hemolisis central del coágulo y se observan cuerpos extraños que proceden de residuos alimentarios.

A los cuatro días de la extracción el coágulo ha pasado a ser un entretejido de hilos de fibrina con espacios hemolíticos. Periféricamente en el alveolo hay una formación de tejido de granulación y una red vascular nueva y bien definida. Se puede observar reabsorción ósea en región del alveolo en especial si hubo pequeñas fracturas durante la extracción.

A una semana de la extracción dentaria un 90 % de la zona se caracteriza por la presencia de fibroblastos, nuevas fibras colágenas y vasos sanguíneos. En el área del hueso interradicular puede estar parcialmente reabsorbido y se está remodelando.

Dos semanas después de la extracción el tejido de granulación caracteriza la herida y hay un recubrimiento epitelial del tejido de granulación.

Después de tres semanas se observa que a lo largo de todo el alveolo se aprecia la existencia de una red vascular neo formada; la formación de hueso es evidente después de 21 días de la extracción, mientras que la reabsorción ósea comienza mucho antes.

A las 5 a 7 semanas después de la extracción, son visibles nuevas trabéculas óseas que semejan hueso entretejido en la porción apical del alveolo.

A los 2 meses de la extracción, los alveolos aparecen cicatrizados por completo y presenta una mucosa bucal queratinizada que los cubre. <sup>(6)</sup>

A los cuatro meses de la extracción, el proceso de maduración y remodelación dio como resultado el relleno del alojamiento óseo del diente extraído, no obstante, el hueso no llega nunca a la altura ósea original. <sup>(6)</sup>

## INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA EXTRUSIÓN RADICULAR GUIADA

Longitud radicular: Si la raíz se fractura hasta el nivel óseo y hay que hacerlo erupcionar 4 mm, es necesario medir en la radiografía periapical y restarlos del extremo de la raíz. La longitud residual se compara con la longitud de la corona final del diente; si la raíz remanente es muy poca y la relación corona raíz no es de 1:1 resulta más prudente la extracción dental. <sup>(5, 10)</sup>

Lo anterior significa que el largo radicular debe tener como mínimo entre 12 y 15 mm. Se

contraíndica la extrusión radicular cuando existe deformidad anatómica de la raíz o dientes con raíces cortas o resorción radicular con afección periodontal y soporte óseo reducido. <sup>(5, 10)</sup>

2. Forma de la raíz: Se prefiere que la forma de la raíz no sea cónica es mejor que sea ancha y que las paredes del conducto radicular no sean delgadas para evitar la futura fractura de la misma. La extrusión radicular no se debe considerar si la nueva posición del diente crea problemas no manejables en la furcación. <sup>(8, 10)</sup>
3. Importancia relativa del diente: En un paciente de 70 años de edad es más prudente hacer una Prótesis Parcial Removible y evitarle procedimientos largos. No obstante, en un paciente de 15 años de edad es mucho más conservadora y apropiada la erupción radicular. <sup>(8)</sup>
4. Estética: Si la fractura dental es en el sector anterior, es más estético la conservación del diente que cualquier otra sustitución protésica. <sup>(8, 10)</sup>
5. Pronóstico Endo/Perio: Se contraíndica la extrusión radicular cuando hay limitación del tratamiento endodóntico. <sup>(8)</sup>
6. Pronóstico periodontal: Se contraíndica la extrusión radicular si la pieza dental presenta una lesión periodontal obvia, reabsorción radicular por afección periodontal y soporte óseo reducido.
7. Tiempo: Puede ser una contraíndicación ya que es poco predecible, además de ser mayor la duración de este tratamiento con respecto a la cirugía de alargamiento de corona clínica. <sup>(12)</sup>

## MÉTODOS Y MATERIALES PARA LA EXTRUSIÓN RADICULAR GUIADA

En dientes sin corona clínica es necesaria la utilización previa de tratamientos endodónticos y el control de la inflamación gingival mediante curetaje. Luego se prepara el conducto para recibir el formadentina con un calibre y longitud adecuada. Se ajusta un alambre de acero inoxidable de 0.07 a 0.09 cms de diámetro en el nicho con una muesca en uno de sus extremos para aumentar su retención, se agrega ionómero de vidrio alrededor del alambre para cementarlo

temporalmente a las paredes del conducto. <sup>(12)</sup>

En el extremo del alambre que queda fuera del conducto radicular es conveniente doblarlo en forma de asa. Se coloca un alambre rígido de 0.04 cm de diámetro recto y próximo al borde incisal u oclusal de los dientes que actuarán como pilares, sin que interfiera con la oclusión y para activar el movimiento ortodóntico se coloca una ligadura elástica desde el alambre recto hasta el asa del alambre cementado en la pieza dental. <sup>(5)</sup>

Es necesario evaluar al paciente con frecuencia durante la erupción; por lo regular el diente se mueve con rapidez y en ocasiones es necesario ajustar la oclusión o reactivar el alambre para evitar contactos perjudiciales o para continuar la extrusión. <sup>(6, 11, 12)</sup>

Cuanto mayor sea la fuerza aplicada más rápida será la erupción. La tensión aplicada en la extrusión rápida oscila entre 20 y 30 gramos aproximadamente y tanto el hueso como el margen gingival permanecen en su situación original debido a que el procedimiento se acompaña de repetidas fibrotomías cada 1 a 2 semanas, seguidas del raspado de la superficie radicular expuesta.

La fibrotomía consiste en incisiones intrasulculares circunferenciales hasta la cresta ósea con la finalidad de cortar las fibras del tejido conectivo supracrestal bajo anestesia local. <sup>(6, 11, 12)</sup>

Se usan fuerzas de extrusión moderadas (menores de 30 gramos) en la extrusión lenta, donde la pieza dentaria se desplaza a lo largo de 4 a 6 semanas arrastrando la encía y el hueso alveolar; esto hace que las fibras gingivales y periodontales se adapten al movimiento mediante un crecimiento de hueso alveolar.

Durante o después de la extrusión radicular guiada lenta se requieren procedimientos periodontales (Recontorneado óseo o gingivectomía) para la corrección de los contornos gingivales; aunque pueden ser innecesarios o reducidos si durante la técnica se hace una incisión dentro del surco (Fibrotomía gingival) de la inserción supracrestal cada dos semanas; como se

hace en la extrusión rápida. <sup>(10)</sup>

Después del movimiento ortodóntico es necesario estabilizar el diente por un periodo adecuado para evitar recidivas y dar tiempo a que los tejidos periodontales establezcan nuevas inserciones. Cuando se termina el tratamiento y el aspecto gingival es satisfactorio, el diente se restaura definitivamente, no olvidando recalcar en el paciente los procedimientos de higiene bucal especiales durante y después del movimiento y de la restauración. <sup>(8, 10, 11)</sup>

Es necesario evaluar al paciente de manera periódica; el tiempo mínimo de seguimiento es de un año, sin embargo, se recomienda una revisión a largo plazo. Los exámenes clínicos y radiográficos son necesarios para evaluar el estado periodontal, la movilidad y la caries, así como las enfermedades perirradiculares. <sup>(10)</sup>

El resultado de la extrusión radicular es bueno si la inserción periodontal permanece intacta y si es aceptable la proporción corona-raíz. Como las fibras y el ligamento periodontal se estiran pero no se destruyen durante la extrusión y el hueso alveolar se mueve con el diente, la reabsorción radicular raras veces es un problema. Por lo regular se corrigen las enfermedades perirradiculares y periodontales en desarrollo; una vez más la higiene bucal meticulosa es crítica para el éxito. <sup>(10)</sup>

## OBSERVACIONES CLÍNICAS E HISTOLÓGICAS DE LA EXTRUSIÓN RADICULAR GUIADA

Los tejidos gingivales de la pieza dental sometida a la fuerza extrusiva, que es de aproximadamente de 2 mm se posicionarán incisalmente con respecto a la altura del contorno gingival de los dientes adyacentes. Pero la distancia recorrida por la pieza extruida es generalmente, mayor a la migración de su margen gingival.

Al realizar el tratamiento de extrusión radicular con fibrotomías gingivales, también los autores encontraron una menor migración del margen gingival sin poder determinar la posición final de éste. El ancho de la encía insertada es incrementado con la extrusión radicular,

manteniéndose la línea mucogingival en una posición estable.

También se observó incremento óseo después del movimiento, por lo tanto, se ha observado incremento en la cresta interdental (Oppenheim, 1940), como también en defectos verticales (Ingber, 1974; Venroy, 1982); un trabajo realizado en incisivos de monos, observó que esa migración ósea no se daba de la misma manera en la cara vestibular, la cual daba lugar a la aparición de deshindencias en esa zona.

Se observaron zonas con aposición ósea, causadas por la tensión continua de las fibras, tanto en la zona crestal como en la apical. En la zona apical también se observó un incremento celular. Algunos autores observaron una inserción epitelial más larga en las caras libres, con ubicación en la zona vestibular.

Apicalmente a la inserción epitelial fueron observadas zonas de reabsorción radicular, así como también aposición de cemento. Las fibras del tejido conectivo se encontraron en una dirección más paralela en relación a la superficie. El hueso alveolar se observó con sus trabéculas en forma organizada, dentro de la cresta alveolar. <sup>(12)</sup>

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar histológicamente el tejido fibroso periodontal que se extruye conjuntamente con la raíz dental sometida a extrusión radicular guiada rápida en pacientes tratados en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2007.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar los componentes histológicos presentes en el tejido periodontal extruido.
- Determinar la presencia de células condroblásticas, osteoblásticas, fibroblásticas y odontoblásticas en el tejido fibroso periodontal.
- Determinar si existe algún grado de mineralización en el tejido fibroso periodontal.

## **HIPÓTESIS**

El tejido fibroso periodontal que se extruye conjuntamente con la raíz dental sometida a extrusión radicular guiada rápida presenta en la evaluación histológica áreas o focos de mineralización y un alto contenido celular relacionado.

## **VARIABLES**

### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

Extrusión radicular guiada rápida que se realiza en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala

### **VARIABLE DEPENDIENTE**

Estudio histológico del tejido fibroso periodontal que se extruye conjuntamente con la raíz dental

### **DEFINICIÓN DE VARIABLES**

#### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

La extrusión radicular guiada rápida es un procedimiento que podemos describirlo como un movimiento ortodóncico cuyo objetivo principal es exponer en cavidad bucal raíz suficiente de la que se encuentra a nivel del hueso alveolar o por debajo de él, de manera que sea posible fabricar una restauración adecuada en dientes que de otro modo, tienen un pronóstico irre recuperable.

#### **VARIABLE DEPENDIENTE**

El estudio histológico tiene como finalidad conocer los componentes celulares de un tejido luego de procesadas las muestras.

El tejido fibroso periodontal es una capa delgada de tejido conectivo fibroso denso cuya función principal es unir el diente al hueso alveolar por medio de fibras colágenas que lo constituyen.

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO**

El estudio realizado es de tipo descriptivo y la población definida está integrada por pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala de ambos sexos, cualquier edad y con consentimiento informado y comprendido; que se presentaron a la Unidad de Cirugía con indicación de realizar alargamiento quirúrgico de la corona clínica en segmentos radiculares sometidos previamente a extrusión radicular guiada rápida .

### **PROCEDIMIENTO DE MUESTREO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA**

El proyecto de investigación, a través de un procedimiento quirúrgico de alargamiento de la corona clínica, toma muestras de tejido fibroso periodontal que se extruye conjuntamente con el segmento radicular sometido previamente a extrusión radicular guiada rápida por un periodo de 2 a 3 semanas, procedimiento que se realiza en pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se tomarán muestras de tejido por un periodo de 3 meses para realizar el estudio.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

1. Consentimiento informado y comprendido, firmado por el paciente para participar en el estudio.
2. Disposición del paciente para participar en el estudio.
3. Que se lleve a término el procedimiento de extrusión radicular guiada rápida.
4. Tejido periodontal extruido de piezas dentales monoradiculares superiores e inferiores.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

1. Falta de disposición del paciente en participar en el estudio.
2. Que el procedimiento de extrusión radicular guiada rápida no sea concluido.
3. Tejido fibroso periodontal extruido de piezas dentales multiradiculares.

## **REALIZACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Se le explica al paciente todos los aspectos relacionados con la investigación del estudio histológico del tejido fibroso periodontal extruido conjuntamente con la raíz dental sometida a extrusión radicular guiada rápida y el procedimiento quirúrgico de alargamiento de la corona clínica. Una vez resueltas todas las inquietudes del paciente, se le solicita que llene la forma denominada Consentimiento Informado y Comprendido para poder iniciar con la recolección de muestras de tejido fibroso periodontal extruido si el paciente está de acuerdo (anexo 1).

### **PROCEDIMIENTO**

Para llevar a cabo la investigación se solicita autorización en Dirección de Clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala para utilizar sus instalaciones. De la misma manera se pide colaboración al área de Patología, específicamente en el Laboratorio Histopatológico, para procesar y analizar el tejido obtenido.

Durante un periodo de tres meses se toman todas las muestras de tejido fibroso periodontal extraído durante el procedimiento quirúrgico de alargamiento de la corona clínica en piezas dentarias sometidas previamente al proceso de extrusión radicular guiada rápida, con la previa autorización por escrito de cada paciente al cual se le explica en que consiste la investigación (Componente Bioético).

Dicho tejido es obtenido quirúrgicamente utilizando una hoja de bisturí No. 15 e inmediatamente se fija colocándolo en un frasco con formalina para preservar su estructura celular. El siguiente paso consiste en el corte y colocación del tejido fibroso periodontal extruido en casetas para su identificación; las cuales se colocan durante 24 horas en el autotecnicón que es un procesador de tejidos que contiene dos formoles al 10 %, 5 alcoholes isopropílicos al 95 %, 3 xiloles y 2 parafinas para su inclusión.

Posteriormente son seccionadas las muestras de tejidos en cortes finos por medio de un instrumento cortante llamado micrótomo, luego se procede a colorear cada muestra con Hematoxilina- Eosina para permitir su evaluación histológica. Se identifica cada corte histológico según el registro del laboratorio de Patología de la siguiente forma P40 – 07, P43 - 07, P53 -07, P84 – 07 y P86 – 07. Se anotan los cambios histológicos que se encuentran en cada muestra de tejido y se analizan los datos obtenidos.

Se toman fotografías durante el procedimiento quirúrgico y el análisis microscópico para una mejor ilustración del procedimiento de investigación.

## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

1. DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA DEL CORTE HISTOLÓGICO **P40-07** DE LA MUESTRA DE TEJIDO FIBROSO PERIODONTAL EXTRUIDO:

Tejido fibroso conectivo denso, linfocitos, células gigantes **multinucleadas**, vasos sanguíneos.

2. DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA DEL CORTE HISTOLÓGICO **P43-07** DE LA MUESTRA DE TEJIDO FIBROSO PERIODONTAL EXTRUIDO:

Predomina epitelio que tejido conectivo **paraqueratinizado hiperplásico**, tejido conectivo fibroso laxo, tiene mayor cantidad de células inflamatorias, no hay clavavas epiteliales podría sugerir lo duro a la palpación.

3. DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA DEL CORTE HISTOLÓGICO **P53-07** DE LA MUESTRA DE TEJIDO FIBROSO PERIODONTAL EXTRUIDO:

Epitelio engrosado, clavavas epiteliales más prolongadas, tejido conectivo fibroso denso, vasos sanguíneos, fibroblastos, cuerpo extraño que puede sugerir neoformación ósea.

4. DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA DEL CORTE HISTOLÓGICO **P84-07** DE LA MUESTRA DE TEJIDO FIBROSO PERIODONTAL EXTRUIDO:

Cantidad grande de tejido conectivo fibroso denso, no hay infiltrado **linfocítico**, tejido conectivo fibroso denso libre de alteración.

5. DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA DEL CORTE HISTOLÓGICO **P86-07** DE LA MUESTRA DE TEJIDO FIBROSO PERIODONTAL EXTRUIDO :

Epitelio escamoso estratificado, tejido conectivo fibroso denso, infiltrado de predominio **linfocítico**, aislado zonas de formación ósea, extravasación **eritrocítica**, tejido conectivo fibroso denso libre de alteración.

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los presentes resultados corresponden al análisis microscópico que se realizó a cada corte histológico de las muestras de tejido fibroso periodontal extruído en el laboratorio de Patología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Para tal estudio se utilizaron 5 muestras de tejido fibroso periodontal que se extruyó conjuntamente con la raíz dental sometida a extrusión radicular guiada rápida y que fueron obtenidos después de realizar alargamiento quirúrgico de la corona clínica.

Para fines de este estudio describiremos que 4 de 5 muestras obtenidas presentaron en su interpretación microscópica tejido conectivo fibroso denso libre de alteraciones y que en 2 de los 5 cortes histológicos se encontró zonas de neoformación ósea.

## CONCLUSIONES

- De los cinco cortes histológicos, dos confirman la presencia de neoformación ósea; lo cual no es concluyente por el número de muestras analizadas.
- 4 de las 5 muestras evaluadas presentaron tejido conectivo fibroso denso, lo cual no es concluyente

## RECOMENDACIONES

- Que se promueva la utilización de la técnica de extrusión radicular guiada rápida en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Este estudio sienta un precedente para que se continúe investigando el componente histológico de tejido fibroso periodontal extruido conjuntamente con la raíz dental sometida a extrusión radicular guiada rápida para llegar a resultados concluyentes.
- Que se realice un estudio en donde puedan ser utilizadas las muestras de tejido fibroso periodontal extruido como material de injerto autógeno.

## LIMITACIONES

- Escasas referencias bibliográficas sobre la técnica de extrusión radicular guiada rápida .
- Poca cantidad de muestras obtenidas de tejido fibroso periodontal extruido debido a la falta de seguimiento de la técnica de extrusión guiada.
- En algunos casos clínicos no existe la posibilidad de obtención de la muestra de tejido fibroso periodontal debido a que no existe la necesidad de realizar alargamiento quirúrgico de corona.
- Poca colaboración tanto de practicante como de paciente para llegar a la finalización de la técnica de extrusión radicular guiada para obtener la muestra.
- Escasos procedimientos de extrusión radicular guiada en la facultad de odontología

## BIBLIOGRAFÍA

1. Barrios, G. et al. (1993). **Odontología su fundamento biológico**. Colombia: Grass-Iatros. V. 4. pp. 1046-1053.
2. Cormack, D. (1988). **Histología de Ham**. Trad. José Rafael Blengio Pinto; José Blanco Correa y Magallanes y Martha Castilleja Mendieta. 9 ed. México: Haría. Pp. 10-20; 337-356.
3. D'Ercole, V. y Rodríguez, F. (2002). **Erupción forzada de dientes siguiendo la técnica seccional doble arco con fines protésicos**. (en línea). Venezuela. Consultado el 20 de Jul. 2005. Disponible en: [http://ww.actaodontologica.com/41\\_2\\_20Q3/erupción\\_forzada\\_dientes\\_seccional\\_doble\\_arco\\_protésico.asp](http://ww.actaodontologica.com/41_2_20Q3/erupción_forzada_dientes_seccional_doble_arco_protésico.asp).
4. Gomes de Ferraris, M. y Campos, A. (2001). **Histología y embriología bucodental**. 2 ed. México: Médica Panamericana, pp. 6-11; 287-324.
5. Ingle, J. y Bakland, L. (1996). **Endodoncia**. Trad. José Luis González H. 4 ed. México: McGraw-Hill Interamericana. Pp. 849-855.
6. Lindhe, J.; Karting, T y Lang, N. directores. (2001). **Periodontología Clínica e implantología odontológica**. 3 ed. Madrid, España: Médica Panamericana, pp. 19-68; 656-666; 916-923.
7. Monteiro, S.; Felipe, L. y Cardoso, L. (2003). **Reestablishing biologic width forced eruption**. Quintessence Inter. 34 (10): 733-737.
8. Newwman, M.; Takei, H. y Carranza, F. (2003) **Periodontología clínica**. Trad. Marina B.

González y Octavio A. Giovanniello. 9 ed. México: McGraw-Hill Interamericana. Pp. 15-18; 751-759.

9. Roos, M. H.; Romrel, L. J. y Kaye, G. I. (2001). **Histología: texto y atlas color**. Trad. Karen Mikkelsen de Iermoli. 3 ed. España: Médica Panamericana, pp. 1-17.
10. Walton, E. y Torabinejad, M. (1997). **Endodoncia: principios clínicos y práctica clínica**. Trad. José A. Ramos Tercero. 2 ed. México: Interamericana McGraw-Hill. pp. 498-504.
11. Weine, S. (1991). **Terapéutica en endodoncia**. Trad. Ignacio Navascués Benlloch. 2 ed. Barcelona: Salvat. pp. 614-627.
12. Montouto, G. y Carranza, N. (2002). **Extrusión dental**. (en línea). Argentina: Consultado el 20 de Jul. 2005. Disponible en: <http://www.fundacioncarraro.org/articulos.php>.

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO Y COMPRENDIDO

Conforme a los estatutos vigentes en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la odontóloga practicante Ana Luisa Lucas Sáenz lleva a cabo la investigación titulada: "Evaluación Histológica del tejido fibroso periodontal que se extruye conjuntamente con la raíz dental sometida a extrusión radicular guiada rápida".

Luego de haber realizado el procedimiento de extrusión radicular guiada rápida , usted será sometido al procedimiento de alargamiento quirúrgico de la corona clínica para permitir la eficiente restauración final de su pieza dentaria.

Parte del tratamiento conlleva la eliminación de tejido que normalmente es desechado, por lo cual se solicita su autorización para poder utilizarlo en una evaluación microscópica con el fin de obtener información histológica importante para futuros estudios.

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

No. de registro: \_\_\_\_\_ No. de cédula de vecindad: \_\_\_\_\_

Firma del paciente: \_\_\_\_\_

#### AUTORIZO QUE SE ME REALICE EL ESTUDIO

Vo.Bo. \_\_\_\_\_

Dr. José Manuel López Robledo  
Coordinador de la investigación

\_\_\_\_\_

O.P. Ana Luisa Lucas Sáenz  
Investigador

ANEXO 2  
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

No. de Ficha: \_\_\_\_\_

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

No. de registro: \_\_\_\_\_ No. de Cédula de Vecindad: \_\_\_\_\_

No. y nombre de pieza dentaria: \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA DE LA MUESTRA DE TEJIDO PERIODONTAL EXTRUIDO OBTENIDA:

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA DE LA MUESTRA DE TEJIDO PERIODONTAL EXTRUIDO OBTENIDA:

El contenido de esta tesis es única y exclusiva  
responsabilidad de la autora

---

Ana Luisa Lucas Sáenz

**INFORME FINAL**

(f). \_\_\_\_\_  
Ana Luisa Lucas Sáenz

**SUSTENTANTE**

(f). \_\_\_\_\_  
Dr. José Manuel López Robledo

**ASESOR**

(f). \_\_\_\_\_  
Dra. Mariela Orozco Toralla  
Miranda Ramirez

**PRIMER REVISOR**

**DE LA COMISION DE TESIS**

(f). \_\_\_\_\_  
Dr. Manuel Anibal

**SEGUNDO REVISOR**

**DE LA COMISION DE TESIS**

IMPRIMASE:

Vo.Bo.

(f). \_\_\_\_\_  
Dra. Cándida Luz Franco Lemus

**SECRETARIA ACADÉMICA DE LA FACULTAD**