



01421  
269

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**USO DE LAS PROTEÍNAS DE LA MATRIZ DEL ESMALTE  
PARA LA OBTENCIÓN DE UNA VERDADERA REGENERACIÓN  
PERIODONTAL**

**T E S I S A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANA DENTISTA**

**P R E S E N T A:**

**MERCEDES GUADALUPE PORRAS OCAMPO**

**DIRECTORA: C.D. CAROLINA HATSUE HIGASHIDA GUERRERO**

*Carolina Higashida*

**MÉXICO D. F.**

**NOVIEMBRE DEL 2003.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**TESIS  
FALLA  
DE  
ORIGEN**

## AGRADECIMIENTOS.

### **A Dios:**

Por iluminar el camino  
A lo largo de mi vida.

### **A mis padres:**

Gracias por el esfuerzo, apoyo y confianza que me dieron para poder lograr este triunfo que también es suyo ya que sin su ayuda y apoyo no lo hubiera podido lograr.

### **A mi hermano:**

Por tu apoyo incondicional que siempre he tenido de ti.

### **A mis abuelitos:**

Por su cariño, su ayuda y su interés hacia mí; porque sé que en ustedes tengo un apoyo incondicional.

### **A Carlos:**

Por toda la comprensión y paciencia... Porque en ti siempre encuentro un aliento para seguir adelante.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**A mis tíos:**

Por su confianza, apoyo y cariño,  
porque siempre están ahí  
compartiendo los momentos  
buenos y los difíciles.

**A mis primos y a Fer:**

Porque con el reflejo de sus sonrisas  
las cosas se vuelven más sencillas.

**A la UNAM y a la Facultad de  
Odontología.**

Por abrirme sus puertas y permitir  
mi realización profesional.

**A la C.D. Carolina Higashida**

Por toda su paciencia, tiempo y dedicación,  
por compartir conmigo sus conocimientos y  
por el interés que siempre mostró  
sobre las dudas que tuve...

Por haberme facilitado el caso clínico.  
¡Mil gracias!

**Al departamento de  
Periodoncia:**

Por su interés en  
que aprendiéramos aun más...

**A mis amigos:**

Por su confianza, amistad y ayuda  
que me han entregado sin esperar nada a cambio.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ÍNDICE

### INTRODUCCIÓN

#### CAPÍTULO 1. CONCEPTOS BÁSICOS PARA LA REGENERACIÓN PERIODONTAL

1.1 Anatomía del periodonto.....	8
1.2 Desarrollo del aparato de inserción.....	19
1.3 Reparación vs. regeneración y concepto de verdadera regeneración periodontal.....	21

#### CAPÍTULO 2. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS PROTEÍNAS DE LA MATRIZ DEL ESMALTE.

2.1 Estudios preliminares.....	24
2.2 Efectos a nivel celular.....	25
2.3 Relación con la microbiología.....	28

#### CAPÍTULO 3. APLICACIONES CLÍNICAS DE LAS PROTEÍNAS DE LA MATRIZ DEL ESMALTE.

3.1 Regeneración periodontal.....	34
3.2 Tratamiento de recesiones gingivales.....	35
3.3 Tratamiento de defectos en furcaciones.....	37
3.4 Combinación con otros materiales utilizados en cirugía periodontal regenerativa.....	39
3.5 Técnica quirúrgica.....	42

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO 4. PRESENTACIÓN DE CASOS CLÍNICOS

4.1 Resultados obtenidos en casos clínicos de la literatura.....	45
4.2 Presentación de un caso clínico.....	47
CONCLUSIONES.....	64
REFERENCIAS.....	65

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INTRODUCCIÓN.

La periodontitis es una enfermedad común que afecta a más del 10% de la población mundial.<sup>1</sup> Es una reacción inflamatoria e inmunitaria en respuesta a la placa dentobacteriana. El proceso se extiende profundamente provocando la destrucción de los tejidos periodontales de soporte.

La cirugía periodontal regenerativa tiene como objetivo restaurar los tejidos del aparato de inserción que se hayan perdido. En años recientes, numerosas técnicas y materiales han sido utilizados para lograr esta meta. En los últimos 20 años, los estudios histológicos y clínicos, han tenido grandes resultados para el conocimiento con respecto a la regeneración periodontal y han centrado la atención en la utilización del principio de regeneración tisular guiada, los injertos óseos y sus sustitutos y combinaciones de estos materiales. Sin embargo estos procedimientos regenerativos de uso generalizado demuestran una amplia variabilidad, en cuanto a la predictibilidad y al grado de eficacia.

Los primeros procedimientos empleados en el tratamiento de las enfermedades periodontales fueron los curetajes cerrados, los cuales consisten en la eliminación de calculo, el raspado y curetaje del tejido blando.<sup>3</sup> Sin embargo estos procedimientos no regeneraban completamente los cuatro tejidos periodontales. Por lo cual han surgido otros procedimientos donde se utilizan materiales como los injertos óseos, autoinjertos, aloinjertos, xenoinjertos, materiales sintéticos, hidroxiapatita, vidrio bioactivo y membranas absorbibles y no absorbibles. Estos materiales utilizados en la terapia periodontal regenerativa deben de cumplir con ciertos criterios como, la promoción de la reproducción celular, la formación de la matriz, preveer la invasión epitelial, tener una alta resistencia a la repoblación bacteriana (efectos antimicrobianos) y ser fácilmente manipulables.<sup>4</sup>

Durante el año de 1997, fueron introducidas las proteínas de la matriz del esmalte, como una nueva modalidad para el tratamiento periodontal regenerativo, en la obtención de una verdadera regeneración periodontal.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# **CAPÍTULO 1.**

## **CONCEPTOS BÁSICOS PARA LA REGENERACIÓN PERIODONTAL.**

## CAPÍTULO 1. CONCEPTOS BÁSICOS PARA LA REGENERACIÓN PERIODONTAL.

Para comprender el proceso de regeneración periodontal es necesario recordar los siguientes conceptos básicos.

### 1.1 ANATOMÍA DEL PERIODONTO.

Etimológicamente, la palabra periodonto esta compuesta por dos raíces griegas: *peri* = alrededor, *odontos* = diente, que significan, alrededor del diente. También es llamado aparato de inserción o tejido de sostén del diente.

El periodonto se encuentra formado por los tejidos de soporte y revestimiento del diente, que son cuatro:

Dos tejidos duros:

- 1) hueso alveolar
- 2) cemento radicular

Dos tejidos blandos:

- 3) encía
- 4) ligamento periodontal

El crecimiento de los tejidos periodontales se produce durante el desarrollo y formación de los dientes. Una de sus funciones es unir el diente al tejido óseo de los maxilares, conservando la integridad de las mucosas.<sup>3</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ENCÍA

La mucosa bucal consta de tres zonas: la encía y el revestimiento del paladar duro, llamada mucosa masticatoria; el dorso de la lengua cubierto por mucosa especializada, y la membrana mucosa bucal que cubre el resto de la boca.

La encía es la parte de la mucosa bucal que reviste los procesos alveolares de los maxilares y rodea los cuellos de los dientes. En términos anatómicos la encía se divide en:

- 1) Encía Libre
- 2) Encía Adherida
- 3) Encía de las áreas interdentes.

**ENCÍA LIBRE:** Llamada también encía no insertada, es de color rosa coral, tiene una superficie opaca y es de consistencia firme. Abarca el tejido gingival de la zona vestibular, lingual o palatino de los dientes y la encía interdental o papilas interdentes. Por la parte vestibular y lingual, la encía se extiende desde el margen gingival libre en sentido apical hasta el surco gingival libre ubicado al nivel de la unión cemento-esmalte. El margen gingival libre suele estar contorneado de tal manera que se forma una invaginación ó surco entre el diente y la encía. La encía libre esta revestida por una mucosa de tipo masticatorio que resiste las fuerzas abrasivas de la masticación. Está formada por un epitelio plano estratificado queratinizado que se une directamente al hueso adyacente a través de un corion o lámina propia, con abundantes fibras colágenas.

**ENCÍA ADHERIDA:** Sé continua con la encía marginal. Es firme, resiliente, de color rosa coral, con un delicado puntilleo (cáscara de naranja). Se encuentra firmemente adherida al hueso alveolar y al cemento subyacente a través de las fibras de colágena. El ancho de la encía

insertada, corresponde a la distancia entre la unión mucogingival y la proyección sobre la superficie externa del fondo del surco gingival o una bolsa periodontal.

**ENCÍA INTERDENTARIA:** Se encuentra determinada por las relaciones de los contactos entre los dientes, ocupando el espacio interproximal gingival. Puede ser piramidal o tener una forma de col o collado (depresiones que une las papilas interdientarias). Si es piramidal tendrá un vértice inmediatamente por debajo del punto de contacto. La segunda forma de col o collado, tendrá una depresión que conecta una papila vestibular y otra lingual, adaptándose a la morfología del contacto interproximal.

## **ANATOMÍA MICROSCÓPICA**

La encía se encuentra formado por el tejido conjuntivo o lámina propia y por el epitelio. Éste último se encuentra dividido en: epitelio bucal, epitelio del surco y el epitelio de unión.

**EPITELIO BUCAL:** Es aquel que mira hacia la cavidad bucal y cubre la cresta, la superficie exterior de la encía marginal y la superficie de la encía insertada. Es un epitelio escamoso estratificado queratinizado, según el grado de diferenciación de las células productoras de queratina (los queratinocitos). Se encuentra dividido en las siguientes capas celulares: capa basal (estrato basal o estrato germinativo), capa espinocelular (estrato espinoso), capa celular granular (estrato granuloso) y la capa celular queratinizada (estrato córneo). Las células que constituyen al epitelio bucal son los melanocitos, células de Langerhans y células inespecíficas. Los tres tipos de células son estrelladas y tienen prolongaciones citoplasmáticas. También son llamadas células claras y están ubicadas en la capa basal y en la capa espinocelular del epitelio bucal.

Los melanocitos son células que sintetizan el pigmento llamado melanina. Las células de Langerhans, desempeñan un papel muy importante en el mecanismo de defensa de la mucosa bucal.

En la capa basal, es donde se renueva el epitelio, por lo cual también es denominado estrato germinativo. Sus células son cilíndricas o cuboidales y están en contacto con la membrana basal. Al dividirse por mitosis, la capa adyacente de células basales viejas es empujada hacia la capa espinocelular. Estas células llamadas queratinocitos, van desplazándose hacia las capas más externas tardando aproximadamente un mes para llegar a la capa superior o córnea, donde se descama.

Las células basales se localizan adyacentes al tejido conectivo, del cual están separadas por la membrana basal. Esta contiene hidratos de carbono (glicoproteínas), comprende una lámina lúcida y una lámina densa. La membrana celular de las células epiteliales que miran hacia la lámina lúcida, tiene zonas más gruesas, llamadas hemidesmosomas, los cuales participan en la inserción del epitelio a la membrana basal subyacente. Las células están unidas entre sí por desmosomas (pares de hemidesmosomas) ubicados entre las prolongaciones citoplasmáticas de las células adyacentes.

En su camino desde la capa basal hasta la superficie epitelial, las células sufren varios cambios. Del estrato basal al estrato granuloso hay aumento del número de tonofilamentos en el citoplasma y en la cantidad de desmosomas, disminuye el número de organelos, mitocondrias, la cantidad de retículo endoplasmico elemental y aparato de golgi. En el estrato granuloso aparecen los cuerpos queratohialinos y los racimos de gránulos con glucógeno, los cuales están relacionados con la síntesis de queratina.

**EPITELIO DE UNIÓN:** Está formado por una banda tipo collar de epitelio escamoso estratificado no queratinizado. Su longitud varía desde 0.25 hasta 1.35 mm. Se fija a la superficie dental (inserción epitelial) mediante una lámina basal interna y al tejido conectivo gingival por medio de

una lámina basal externa. La lámina basal interna consta de una lámina densa y una lámina lúcida a la cual se fijan los hemidesmosomas. El epitelio de unión se fija al cemento afibrilar en la corona y de modo similar al cemento radicular.

**EPITELIO DEL SURCO:** Este epitelio reviste al surco gingival. Está formado por un epitelio delgado escamoso estratificado no queratinizado, sin prolongaciones reticulares. Se extiende desde el límite coronal del epitelio de unión hasta la cresta del margen gingival. Al igual que otros epitelios queratinizados carece de estrato granuloso y córneo y pierde su queratinización al entrar en contacto con el diente. El epitelio del surco posee la capacidad para queratinizarse cuando se extrae y se expone a la cavidad bucal y cuando se elimina por completo la microflora bacteriana del surco.

Las diferencias entre el epitelio del surco, epitelio bucal y epitelio de unión son:

1. El tamaño de las células del epitelio de unión en relación con el volumen tisular es comparativamente más grande que en el epitelio bucal.
2. El espacio intercelular en el epitelio de unión con relación al volumen del tejido es comparativamente más ancho que el epitelio bucal.
3. Hay menor número de desmosomas en el epitelio de unión que en el epitelio bucal.

## TEJIDO CONECTIVO.

Es el tejido más abundante en la encía y el ligamento periodontal. El tejido conectivo de la encía es conocido como lámina propia y consta de dos capas: un estrato papilar inferior al epitelio y una capa reticular contigua al periostio del hueso alveolar.

Los componentes acelulares del tejido conectivo son:

1. fibras de colágena (60% aprox.) del volumen de tejido conectivo
2. fibroblastos (5% aprox.)
3. vasos, nervios y matriz (35% aprox.)

Las células presentes son: fibroblastos, mastocitos, macrófagos, granulocitos neutrófilos, linfocitos y células plasmáticas.

El tejido conectivo también contiene fibras colágenas, de reticulina, oxitalánicas y elásticas, que son producidas por los fibroblastos.

Las fibras de colágena de la encía y el ligamento periodontal, están dispuestas en grupos de haces con una clara orientación y de acuerdo a esta se dividen en fibras circulares ( rodean al diente como un manguito o anillo), fibras dentogingivales (se proyectan desde el cemento en forma de abanico hacia el tejido gingival libre de la superficie lingual, vestibular e interproximal), fibras dentoperiódicas (siguen un curso apical sobre la cresta ósea vestibular y lingual, terminado en el tejido de la encía adherida) y las fibras transeptales (van a través del tabique interdentario y se encuentran incluidas en el cemento de los dientes adyacentes).

En la zona donde suele estar el surco gingival libre, el epitelio carece del sostén subyacente de haces de fibras colágenas orientadas.

La matriz del tejido conectivo es el medio donde están incluidas las células, es esencial para el mantenimiento de la función normal. Es

sintetizada por los fibroblastos y, algunos de sus componentes son generados por los mastocitos, mientras que otros provienen de la sangre.

Dentro de la matriz se lleva acabo el transporte de agua, electrolitos, nutrientes y metabolitos, desde y hacia las células individuales. Sus componentes principales son macromoléculas de polisacáridos proteínicos, divididos en proteoglicanos y glucoproteínas. Los proteoglicanos contienen glucosaminoglicanos (unidades de polisacáridos) dermatánsulfato, condroitínsulfato, ácido hialuronico y glucoproteínas como fribronectina, osteonectina.

## LIGAMENTO PERIODONTAL

Es el tejido conectivo blando celular vascularizado que rodea a la raíz y une el cemento radicular con la lámina dura del hueso alveolar propio. Las funciones del ligamento periodontal son de tipo físico, formativo, nutricionales y sensitivas. Distribuye y absorbe, las fuerzas generadas durante la masticación y otros contactos dentarios, hacia la apósis alveolar.

El ligamento periodontal se comunica al hueso alveolar a través de conductos vasculares, en los espacios medulares del hueso alveolar. El espacio del ligamento periodontal tiene forma de reloj de arena mas estrecho a nivel radicular medio. Su anchura es de aproximadamente de 0.25. Las fibras del ligamento periodontal que unen el diente al hueso son: las fibras de la cresta alveolar, fibras horizontales, fibras oblicuas y las fibras apicales.

Los haces individuales siguen un curso, ligeramente ondulado los cuales permite al diente moverse dentro del alveolo (movilidad fisiológica), a pesar de la naturaleza no elástica de las fibras colágenas. El ligamento periodontal tiene también unas pocas fibras elásticas asociadas a los vasos sanguíneos.

Las fibras oxitalánicas, presentan una orientación apico-oclusal, ubicadas dentro del ligamento más próximas al diente que al hueso alveolar. Frecuentemente se insertan en el cemento.

Las células presentes en el ligamento periodontal son: fibroblastos, osteoblastos, cementoblastos, osteoclastos, células epiteliales (restos epiteliales de Mallassez) y células nerviosas. Los restos epiteliales de Mallassez representan los restos de la vaina epitelial de Hertwig y están situados a una distancia de 15-75 micras de la superficie de la raíz, rodeados de una membrana basal. Estos contienen pocas mitocondrias y un retículo endoplásmico poco desarrollado lo cual significa que son vitales pero están en reposo, su metabolismo es mínimo.

### CEMENTO RADICULAR.

La formación de cemento radicular en la regeneración periodontal juega un papel muy importante. El cemento es esencial para el mantenimiento del aparato de inserción.<sup>6</sup> Es el tejido mesenquimatoso calcificado que constituye la cubierta exterior de la raíz anatómica. Es un tejido mineralizado especializado que recubre las superficies radiculares y se caracteriza por estar depositándose continuamente durante toda la vida. Consta de fibras colágenas incluidas en su matriz orgánica. Su contenido mineral, es principalmente de hidroxapatita, constituye un 65% de su peso total, un poco más que el hueso (60%).

Sus funciones son las de insertar en él, las fibras periodontales dirigidas hacia la raíz y contribuir al proceso de reparación consecutivo a un daño en la superficie radicular.

Las fuentes de fibras colágenas en el cemento son dos:

1) Las de fibras de Sharpey o fibras extrínsecas, que son la porción enclavada de las fibras principales del ligamento periodontal y son sintetizadas por los fibroblastos. Las fibras extrínsecas del cemento acelular son las principales responsables de la unión del diente con el hueso alveolar por medio del ligamento periodontal antes de que ocurra la pérdida de adhesión periodontal.<sup>6</sup>

2) Las fibras que pertenecen a la matriz del cemento o intrínsecas que son producidas por los cementoblastos. Integrado por las fibras orientadas más o menos paralelamente al eje longitudinal de la raíz.

Existen dos tipos de cemento basado en la presencia o ausencia de células y en el origen y dirección de las fibras.<sup>6</sup> Ambos constan de una matriz interfibrilar calcificada y fibras colágenas.

1. CEMENTO PRIMARIO Ó ACELULAR. Es el primero en formarse. Se forma conjuntamente con la raíz y la erupción dentaria. Cubre casi desde el tercio cervical hasta la mitad de la raíz y no contiene células. Se forma simultáneamente con la dentina radicular y en presencia de la vaina epitelial de Hertwig. Las fibras de Sharpey constituyen la mayor parte de la estructura del cemento acelular, el cual posee una función principal en el soporte dentario. Se encuentran completamente mineralizadas. Los cristales minerales están orientados paralelos a las fibrillas, al igual que en la dentina y el hueso; excepto en una zona de 10 a 50 micras de anchura próxima a la unión cementodentinaria, donde se encuentran calcificadas de manera parcial. Durante la formación continua de cemento acelular, las porciones de las fibras del ligamento periodontal (fibras principales) adyacentes a la raíz se mineralizan al quedar incluidos cristales minerales. Así las fibras de Sharpey en el cemento se consideran, una continuación directa de las fibras colágenas (fibras principales) del ligamento periodontal y del tejido conectivo

supraalveolar. En el cemento acelular las fibras, tienen un diámetro menor y están dispuestas más densamente que en el hueso alveolar.

2. CEMENTO SECUNDARIO O CEMENTO CELULAR. Se forma después de la erupción dentaria en respuesta a las exigencias funcionales. Es más irregular y contiene células (cementocitos), se encuentra menos calcificado que el tipo acelular y es depositado sobre el cemento primario a lo largo del periodo funcional del diente. Sin embargo, sobre la superficie radicular pueden alternar áreas de cemento celular y acelular.

El cemento acelular también contiene otras fibras de colágena calcificadas y dispuestas irregularmente o paralelas con la superficie.

Tanto el cemento celular como el acelular, son producidos por cementoblastos que cubren la superficie radicular. Estas células se incorporan al cementoide, que posteriormente se mineraliza para formar cemento y son denominadas cementocitos. El cemento celular se encuentra solo en la parte intraalveolar de la raíz. La presencia de los cementocitos permite el transporte de nutrientes a través del cemento y contribuye al mantenimiento de la vitalidad de este tejido mineralizado.

El cemento no tiene periodos alternantes de reabsorción y aposición, pero aumenta su espesor durante toda la vida mediante, él deposito de capas nuevas sucesivas. En la porción apical de la raíz a menudo llega a tener 150-250 micras de espesor, mientras que en la porción cervical, el espesor es de apenas unas 20-50 micras.

Durante el proceso de aposición gradual, la porción precisa de las fibras principales que se ubica adyacente a la superficie radicular, se va mineralizando. Este proceso se produce por el depósito de cristales de hidroxiapatita, primero dentro de las fibras colágenas, después sobre la superficie fibrosa y finalmente en la matriz interfibrilar. Generalmente el cemento acelular está más mineralizado que el cemento celular

Dos terceras partes cervicales de la superpie radicular se encuentran cubiertas normalmente por una capa de cemento acelular, mientras que el

remanente apical de la raíz esta cubierta por cemento celular.<sup>6</sup> Estos tejidos están asociados principalmente con el proceso de reparación.

## HUESO ALVEOLAR.

La apófisis alveolar o proceso alveolar, es la parte de los maxilares, que forma y sostiene los alvéolos de los dientes. Se forma conjuntamente con el desarrollo y erupción de los dientes y se reabsorbe gradualmente cuando los dientes se pierden. Esta constituida en parte por las células del folículo dentario (hueso alveolar propio) y por células que son independientes del desarrollo dentario.

Los osteoblastos producen osteoide, constituido por fibras colágenas y una matriz que contiene principalmente proteoglicanos y glucoproteínas. Esta matriz ósea u osteoide experimenta una mineralización al depositarse minerales, como calcio y fosfato, que posteriormente se transforman en hidroxiapatita.

Durante el proceso de maduración y mineralización, parte de los osteoblastos quedan atrapados en el osteoide. Las células presentes en el osteoide y, después en el tejido óseo mineralizado, se denominan osteocitos. Éstos se comunican por medio de canaliculos o conductillos con los osteoblastos en la superficie del hueso.

La reabsorción del hueso es llevada a cabo por los osteoclastos, células gigantes especializadas en la degradación de la matriz mineralizada (hueso, dentina, cemento), probablemente generadas a partir de los monolitos vasculares. La osteólisis (degradación del hueso) es un proceso celular activo ejercido por los osteoclastos, los cuales durante la reabsorción, se adhieren a la superficie del hueso creando concavidades lacunares denominadas lagunas de Howship.

Junto con el cemento radicular y el ligamento periodontal, el hueso alveolar constituye el aparato de inserción de los dientes.

## 1.2 DESARROLLO DEL APARATO DE INSERCIÓN.

El crecimiento del aparato de inserción o tejido de sostén del diente se produce durante el desarrollo y formación de los dientes.

Después de la formación de la corona del diente, el estrato intermedio y el retículo estrellado del órgano del esmalte desaparecen. Los epitelios interno y externo del órgano del esmalte perduran y forman el llamado epitelio reducido del esmalte. La porción apical de este último constituye la vaina radicular epitelial de Hertwig la cual sigue creciendo en dirección apical y determina la forma de la raíz. La capa interna de la vaina radicular de Hertwig secreta una proteína que se cree que es igual a las proteínas de la matriz del esmalte que inducen a los ameloblastos. Antes de comenzar la formación radicular, la vaina radicular se flexiona horizontalmente en la futura unión amelocementaria, estrechando la apertura cervical y formando lo que se conoce como diafragma epitelial. Después de que comienza la formación de la dentina, la vaina radicular de Hertwig se fragmenta y desaparece de manera parcial. Los restos celulares forman conglomerados o tiras epiteliales llamados restos epiteliales de Malassez. En los dientes multiradicales el diafragma epitelial crece de tal manera que se desarrollan en sentido horizontal extensiones tipo apéndice, dejando espacios para que se formen cada una de las futuras raíces.

La ruptura de la vaina radicular de Hertwig permite que las células mesenquimatosas del folículo dental toquen a la dentina. Donde comienzan a formar una capa continua de cementoblastos que depositan una red de fibras colágenas dispuestas irregularmente y distribuidas laxamente en la sustancia fundamental. Esta matriz de disposición irregular es denominada cementoide o precemento. Posteriormente ocurre una fase de maduración y más tarde, la matriz se mineraliza para formar cemento.

Los cementoblastos están separados en un principio por cementoide no calcificado, en ocasiones son envueltos por la matriz y quedan atrapados. Una vez en dicha situación, se les llama cementocitos y permanecen viables en un modo semejante a los osteocitos.

El órgano del esmalte está rodeado por una capa de tejido conectivo llamada saco dental. La zona inmediatamente en contacto con el órgano dental, continua al ectomesénquima de la papila dental recibiendo el nombre de folículo dental y esta compuesta por fibroblastos no diferenciados.

A medida que la corona se aproxima a la mucosa bucal durante la erupción dentaria, estos fibroblastos se tornan activos y comienzan a producir fibras colágenas. En un principio, éstas carecen de orientación oblicua con el diente. Entonces aparecen los primeros fascículos de colágena en la región inmediatamente apical a la unión amelocementaria y dan origen a los grupos de las fibras dentogingivales. A medida que la erupción dental avanza, aparecen más fibras oblicuas que se fijan al cemento y al hueso de formación reciente. Las fibras transeptales y las de la cresta alveolar se desarrollan cuando el diente aparece en la cavidad bucal.

El depósito de hueso alveolar ocurre de manera simultánea con la organización del ligamento periodontal. Las partes restantes del periodonto son formadas por células ectomesenquimatosas desde el folículo dental lateral hacia el cemento. Algunas células se diferencian en fibroblastos periodontales y forman las fibras del ligamento periodontal, mientras que otras se convierten en osteoblastos y producen el hueso alveolar propio, en el cual están ancladas las fibras periodontales.<sup>7</sup>

La deposición de las proteínas de la matriz del esmalte en la superficie radicular pone en movimiento una serie de eventos guiados a la generación de la unión del aparato de inserción.

### 1.3 REPARACIÓN vs. REGENERACIÓN Y CONCEPTO DE UNA VERDADERA REGENERACIÓN PERIODONTAL.

La restauración de los tejidos periodontales perdidos por la enfermedad periodontal o por un traumatismo, puede llevarse a cabo a través de reparación, regeneración o de una verdadera regeneración periodontal.<sup>5</sup>

La reparación es definida como la cicatrización de una herida por tejido, el cual no es completamente restaurado, en arquitectura y función.<sup>3,6</sup> Para nuestros fines sólo restituye la continuidad de la encía marginal enferma y restablece un surco gingival normal al mismo nivel en la raíz que la base de la bolsa periodontal preexistente.<sup>7</sup> No existe una restauración en la forma (nuevo cemento, nuevo ligamento periodontal y nuevo hueso alveolar), ni en la función original de la adhesión periodontal del aparato de inserción restaurado. Después de una cirugía regenerativa, puede llegar a ocurrir que los defectos óseos no cicatricen o que lo hagan con un tipo de tejido diferente al original, en función y morfología. Específicamente la reparación es la forma de cicatrización establecida frecuentemente en los procedimientos periodontales.<sup>6</sup>

Mientras que en la regeneración es el crecimiento de las células nuevas y substancias intercelulares para formar tejidos nuevos. Es la reproducción o reconstitución de los tejidos perdidos o dañados, por crecimiento del mismo tejido destruido ó a partir de su precursor.<sup>6</sup>

Durante 1980 una serie de estudios experimentales, fueron conducidos al procedimiento de regeneración del aparato de inserción perdido. Uno de los primeros procedimientos fue la regeneración tisular guiada, que consiste en colocar una membrana debajo del colgajo, creando

un espacio para la reformación de los tejidos periodontales, está técnica fue introducida a por Gottlow *et al.*<sup>5</sup>

Inicialmente fueron usadas las membranas no absorbibles, las cuales eran eliminadas durante un segundo procedimiento quirúrgico. Sin embargo, numerosos estudios mostraron la presencia de reacciones adversas, entre las más importantes se encuentran la formación de bolsas y recesiones gingivales, por lo que durante el año 1990, fueron introducidas las membranas absorbibles, que ha reportado resultados favorables.<sup>5</sup>

Para nuestro propósito la regeneración es la formación de nuevo cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar.<sup>6</sup> Durante el proceso de regeneración, el epitelio sustituye al epitelio gingival, y el tejido conectivo subyacente y el ligamento periodontal se derivan del tejido conectivo, precursor de ambos.<sup>7</sup> Se ha asumido que el tejido generado durante el proceso de regeneración, es más resistente a un trastorno que cuando la cicatrización ocurre por reparación.

Recientemente algunos autores han empezado a utilizar el término de "REGENERACIÓN PERIODONTAL VERDADERA", el cual ha sido definido como "la cicatrización posterior al tratamiento periodontal, que resulta en la recuperación de los tejidos periodontales perdidos, incluyendo cemento alveolar nuevo adherido a la superficie subyacente de la dentina, nuevo ligamento periodontal con fibras colágenas orientadas funcionalmente insertadas en el nuevo cemento y nuevo hueso alveolar insertado al ligamento periodontal."<sup>5</sup>

# **CAPÍTULO 2.**

## **ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS PROTEÍNAS DE LA MATRIZ DEL ESMALTE.**

## CAPÍTULO 2. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS PROTEÍNAS DE LA MATRIZ DEL ESMALTE.

### 2.1 ESTUDIOS PRELIMINARES.

Los investigadores han encontrado que las proteínas de la matriz del esmalte, secretadas por la vaina epitelial de Hertwig, juegan un papel muy importante no solo en la cementogénesis, sino también en el desarrollo del aparato de inserción. Por lo que se ha centrado la atención en las proteínas de la matriz del esmalte, aplicadas para regenerar los tejidos periodontales perdidos por la enfermedad periodontal.

Numerosos estudios clínicos han demostrado que el uso de las proteínas de la matriz del esmalte estimulan la regeneración periodontal, al simular el crecimiento normal de los tejidos.<sup>2</sup>

Las proteínas de la matriz del esmalte son derivadas del desarrollo del germen dental del porcino.<sup>24</sup> Llamadas derivado de la matriz del esmalte (EMD).<sup>5</sup> El cual es conocido comercialmente como Emdogain<sup>®</sup>, introducido al mercado por Biora AB, Malmö, Sweden<sup>8</sup>. Es distribuido en dos presentaciones; la primera Emdogain<sup>®</sup> que consiste en dos frascos uno con derivado de la matriz del esmalte seca-congelada en polvo y otro que contiene el vehículo de solución, alginato de propilenglycol, los cuales tienen que ser mezclados por el cirujano. La otra presentación es Emdogain<sup>®</sup>-gel el cual contiene los componentes premezclados por el fabricante, contenidos en una jeringa.<sup>5</sup>

El derivado de la matriz del esmalte, es un derivado biológico de la matriz del esmalte, considerado un xenoinjerto.

Consiste en la proteína de la matriz del esmalte seca- congelada, donde la proteína principal es la amelogenina.<sup>5,9</sup> Constituyendo aproximadamente el 90% de su composición, esta proteína proviene de la familia de las proteínas hidrofóbicas, es soluble en solución estéril, y en un vehículo ácido (alginato de propilenglycol). El 10% restante se encuentra formado por proteínas ricas en prolina, proteínas no amelogénicas, tuftelina, tufto proteína, suero de proteínas y un mínimo de proteínas salivales.<sup>6,9</sup>

En numerosas pruebas inmunológicas se ha comprobado que las proteínas de la matriz del esmalte son reconocidas como propias por el sistema inmunológico humano.<sup>6,10</sup> En pruebas de sensibilidad, al aplicar el derivado de la matriz del esmalte, no se ha encontrado reactividad de los anticuerpos para hipersensibilidad tipo 1, mediada por inmunoglobulina E. Tampoco se han observado respuestas inmunológicas en la sensibilidad tipo IV al aplicar altas concentraciones del derivado de la matriz del esmalte en muestras de sangre tomadas un mes después de su aplicación.<sup>6</sup>

En los reportes clínicos posquirúrgicos, no se han reportado reacciones adversas. Se ha encontrado una recuperación clínica es más rápida, existe una nueva adhesión del aparato de inserción con formación de cemento acelular, nuevas fibras extrínsecas y hueso alveolar. En general no se han reportado complicaciones; sin embargo, existen reportes de que puede llegar a presentarse sensibilidad radicular e irritación de las mucosas.<sup>6</sup>

## 2.2 EFECTOS A NIVEL CELULAR.

Las células del ligamento periodontal humano juegan un rol muy importante en el mantenimiento, reparación y regeneración de los tejidos que constituyen el aparato dental de soporte. El derivado de la matriz del esmalte tiene potencial para incitar las células responsables de la regeneración en el ligamento periodontal humano. Las células del ligamento periodontal y las células epiteliales que son cultivadas en presencia del derivado de la matriz

del esmalte controlando los parámetros biológicos de la adhesión, proliferación, replicación metabólica y síntesis del ácido nucléico.<sup>8</sup>

Numerosos estudios muestran que la aplicación del derivado de la matriz del esmalte, estimula la proliferación de las células del ligamento periodontal, incrementa la producción de proteínas, colágena y la promoción de la mineralización. En cambio presenta un control negativo sobre las células epiteliales, ya que no se estimula su proliferación, en presencia del derivado de la matriz del esmalte.<sup>8</sup>

Se ha demostrado que las proteínas de la matriz del esmalte estimulan la proliferación de las células del ligamento periodontal y de los fibroblastos gingivales.<sup>11</sup> Durante el desarrollo embriológico, las proteínas de la matriz del esmalte, que son secretadas por la vaina epitelial de Hertwig, juegan un papel muy importante en la cementogénesis y en el desarrollo del aparato de inserción. Se ha encontrado que en la regeneración periodontal, la proteína derivada de la matriz del esmalte, simula una matriz extracelular que facilita la adherencia de las células del ligamento periodontal. Además, en las células epiteliales cultivadas en proteínas de la matriz del esmalte, no se ha observado aumento en su velocidad de adhesión, lo cual significa que el mecanismo para la adhesión celular del derivado de la matriz del esmalte es selectivo para las células del ligamento periodontal en particular y quizás también para células de origen mesenquimatoso.<sup>11</sup>

Se ha observado que el derivado de la matriz del esmalte, estimula la adherencia, velocidad de crecimiento y metabolismo de células cultivadas en él. La interacción celular con el derivado de la matriz del esmalte genera una señal intracelular de adenosin monofosfato cíclico (AMPc), después de la cual, la célula secreta factor de crecimiento de transformación  $\beta$ -1 (FCT  $\beta$ -1), IL-6 y factor de crecimiento derivado de las plaquetas AB (FCDP AB). Sin embargo, el crecimiento de las células epiteliales es inhibido por la misma señal. Esto sugiere que el derivado de la matriz de esmalte favorece el crecimiento de células mesenquimatosas sobre las células del epitelio. Por

otra parte, los factores de crecimiento autócrinos liberados por las células del ligamento periodontal expuestas al derivado de la matriz del esmalte, contribuyen a la cicatrización periodontal y a la regeneración a través de un proceso que mimetiza al desarrollo radicular natural.<sup>12</sup>

La colágena tipo 1 es el mayor componente del hueso y está compuesta por cadenas tipo  $\alpha 1$  y una tipo  $\alpha 2$ . Durante la diferenciación de los osteoblastos, el incremento en síntesis de colágena tipo I ocurre antes del incremento de producción de osteocalcina. Los osteoblastos en proliferación expresan niveles altos de colágena tipo I, los cuales decrecen gradualmente conforme las células maduran. El factor de crecimiento insulinoide tipo I (FGF-1) es un factor de crecimiento anabólico polipeptídico que promueve la diferenciación de los osteoblastos dando como resultado su maduración. La osteocalcina es producida preferiblemente por osteoblastos maduros. La interleucina 6 (IL-6) tiene efectos sobre la homeostasis del hueso al regular el desarrollo y función de los osteoblastos y los osteoclastos. El artículo de Jiang *et. al.* mostró que el derivado de la matriz del esmalte, estimula la expresión de la IL-6 en las células del ligamento periodontal, que aumenta la expresión de colágena tipo I y que no estimula a la osteocalcina ni al FGF-1. Estos hallazgos indican que el derivado de la matriz del esmalte, no promueve la diferenciación de los osteoblastos. Por otra parte, el derivado de la matriz del esmalte, tampoco tiene efecto alguno sobre la expresión de fosfatasa alcalina, lo cual refuerza los hallazgos de que el derivado de la matriz de esmalte no estimula la diferenciación de osteoblastos. Se pensaba que la función primaria del derivado de la matriz de esmalte, era la estimulación de la diferenciación de los cementoblastos y la formación de cemento acelular. Aun se requiere de mayores investigaciones para saber si el derivado de la matriz de esmalte tiene efectos similares sobre los cementoblastos así como los tiene sobre los osteoblastos.<sup>13</sup>

Los factores de crecimiento aumentan la capacidad regenerativa de los tejidos periodontales. El derivado de la matriz de esmalte es una mezcla protéica en la cual no hay factores de crecimiento detectables.<sup>13</sup>

Sin embargo, están comprobados sus efectos diversos sobre las células peridontales. Se requieren mayores estudios para saber qué proteínas específicas del derivado de la matriz de esmalte actúan sobre los diversos tipos celulares.<sup>13</sup>

## 2.3 RELACIÓN CON LA MICROBIOLOGÍA.

La cavidad bucal está habitada por bacterias desde el nacimiento hasta la muerte. Se estima que alrededor de 400 especies diferentes son capaces de colonizar la boca y cualquier persona puede albergar 150 ó más especies distintas. De modo que cientos y miles de millones de bacterias colonizan continuamente al diente en el margen gingival o por dentro del surco gingival a lo largo de toda la vida. Sin embargo, la mayoría de los sitios periodontales en la mayor parte de las personas no demuestran enfermedad periodontal o nueva pérdida de las estructuras de soporte de los dientes en un momento determinado.<sup>3</sup>

Las relaciones ecológicas entre la microflora periodontal y el huésped son, en términos generales, benignos, puesto que no es frecuente el daño de los tejidos de sostén dentarios. Ocasionalmente se introduce o prolifera un subgrupo de especies bacterianas con nuevas características que conduce a la destrucción del periodonto. El desequilibrio resultante suele corregirse mediante el tratamiento periodontal.<sup>3</sup>

Ciertas especies bacterianas han sido asociadas a las enfermedades periodontales. Entre el grupo de microorganismos patógenos se encuentran el *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Bacteroides forsythus*, *Prevotella intermedia*, *Prevotella nigrescens*,

*Fusobacterium nucleatum*, *Campylobacter rectus*, *Eikenella corrodens*, *Peptostreptococcus micros*, espiroquetas y ciertas especies de *Selenomonas* y *Eubacterium*.<sup>14</sup>

Las terapias mecánicas por sí mismas en el tratamiento de las enfermedades periodontales, resultan insuficientes en cuanto a la eliminación efectiva de los patógenos periodontales de la cavidad bucal. Al parecer, la recurrencia de éstos en las bolsas periodontales, después de la terapia mecánica, se debe a su persistencia dentro de los tejidos periodontales, en la dentina radicular, dentro de los sitios no tratados, dentro de otros reservorios bacterianos como lengua, tonsilas, membranas mucosas, así como de la transfección a partir de otros miembros de la familia. Por otra parte, los aparatos sónicos y ultrasónicos utilizados para la debridación subgingival no resultan suficientes para matar a los patógenos periodontales en las bolsas ni en otros sitios mencionados. Por estas razones, se recomienda la terapia antibiótica adjunta en los casos de periodontitis agresivas y en los casos donde se haya detectado la presencia de ciertos patógenos periodontales específicos como *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis* y *P. intermedia*. Sin embargo, a pesar de que algunos estudios han demostrado la efectividad de la terapia antibiótica adjunta a la terapia periodontal, ha sido imposible eliminar a todos los patógenos periodontales.<sup>14</sup>

Esto significa que en los sitios donde se ha llevado a cabo un procedimiento regenerativo, puede esperarse la persistencia o recolonización de los patógenos periodontales que pueden tener efectos inhibitorios sobre la cicatrización y por lo tanto afectar la regeneración. Por lo anterior citado, los materiales modernos utilizados en la terapia periodontal regenerativa deben cumplir criterios como la promoción de la proliferación celular y formación de la matriz, prevención de la invasión epitelial, ser de fácil manipulación y además, ofrecer una alta resistencia a la colonización bacteriana y preferiblemente presentar propiedades antimicrobianas.<sup>14</sup>

Numerosos estudios han investigado la colonización bacteriana de membranas reabsorbibles y no reabsorbibles utilizadas como barrera mecánica en la regeneración tisular guiada y han encontrado la presencia de patógenos periodontales como *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis* y *P. Intermedia*, aún cuando las membranas se hayan expuesto durante la cicatrización. Esto afecta directamente los resultados obtenidos, causando una disminución de hasta un 50% en la ganancia de niveles de inserción y pudiendo ser la causa principal fracasos clínicos a largo plazo.<sup>14</sup>

En contraste con las membranas que pueden ser colonizadas y hasta disueltas por los patógenos periodontales, el derivado de la matriz del esmalte induce la regeneración en los tejidos periodontales tratados y al parecer, inhibe el crecimiento de los patógenos periodontales persistentes en las bolsas.<sup>14</sup>

El estudio de Lyngsadaas *et.al.* sobre los efectos del Emdogain<sup>®</sup> derivado de la matriz del esmalte sobre el crecimiento de patógenos periodontales mostró que el derivado de la matriz del esmalte tiene un efecto positivo sobre la composición de la placa bacteriana en la herida post-quirúrgica, al restringir selectivamente el crecimiento de los periodontopatógenos que podrían alterar la cicatrización de la herida e interferir con los resultados esperados de los procesos regenerativos. Concretamente, observaron disminución en el crecimiento de especies patógenas como él *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis* y *P. intermedia*. Por otra parte, no observaron alteraciones en especies de bacterias grampositivas.<sup>14</sup>

Por otra parte, un hallazgo clínico común después de la terapia con derivado de la matriz del esmalte, es la excelente cicatrización de los tejidos blandos y la inflamación mínima del área intervenida. Uno de los factores que puede explicar este hecho es un efecto antimicrobiano potencial del derivado de la matriz del esmalte. Un estudio realizado al respecto, analizó el efecto antimicrobiano del derivado de la matriz del esmalte en comparación con

otros antimicrobianos, como la clorhexidina. Se analizó por separado el efecto del vehículo del Emdogain® (alginato de propilenglycol (PGA)) y el derivado de la matriz del esmalte. Como control negativo se utilizó cloruro de sodio. Se encontró una reducción significativa al analizar la vitalidad de la placa bacteriana cuando se utilizó clorhexidina y del derivado de la matriz del esmalte en comparación con el cloruro de sodio o el vehículo del Emdogain®. Por lo tanto, concluyeron que el derivado de la matriz del esmalte, puede tener influencia múltiple sobre la flora bacteriana: inmediatamente después de la aplicación, debido al bajo pH, y una vez precipitado sobre la superficie dura, debido a sus propiedades hidrofóbicas. El efecto de estas propiedades hidrofóbicas influye directamente la composición de la biopelícula bacteriana al promover la adherencia de ciertas bacterias (*A. viscosus*) mientras que disminuye la adherencia de otras bacterias (*S. mutans*, *S. gordonii*).<sup>15</sup>

Los distintos modos de acción del derivado de la matriz del esmalte sobre bacterias grampositivas y gramnegativas podría explicarse en base a la arquitectura distinta de la pared celular de dichas bacterias y por la membrana externa adicional presente en las bacterias gramnegativas. La membrana externa de las bacterias gramnegativas presenta unas proteínas llamadas porinas, las cuales funcionan como canales y la hacen selectivamente permeable a moléculas hidrofóbicas pequeñas. Las porinas más grandes permiten la entrada de sustancias de un peso molecular de hasta 5000 DA.<sup>15</sup>

Se ha descrito una fuerte actividad de proteasa del derivado de la matriz del esmalte para *P. gingivalis*, y *P. intermedia* y se asume que los productos de degradación de los agregados de amelogeninas que contienen dominios activos, son transportados al interior de las células, induciendo el efecto antibacterial no observado.<sup>14</sup> Por otra parte los diferentes efectos sobre las bacterias grampositivas y gramnegativas podrían estar asociados a la presencia de proteínas de unión específica localizadas en el periplasma de las bacterias gramnegativas. Estas proteínas pueden interactuar con el

derivado de la matriz del esmalte interfiriendo con el transporte o con los procesos metabólicos en las bacterias. Los efectos diferentes sobre el crecimiento de *A. actinomycetemcomitans*, *P. Gingivalis* y *P. Intermedia* pueden estar asociados a las diferencias entre las bacterias en cuanto a la tolerancia de un bajo pH. Las proteínas del derivado de la matriz del esmalte son ácidas ya que tienen un pH de 4.5 a 5.5.<sup>14</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# CAPÍTULO 3.

## APLICACIONES CLÍNICAS DE LAS PROTEÍNAS DE LA MATRIZ DEL ESMALTE.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO III. APLICACIONES CLÍNICAS DE LAS PROTEÍNAS DE LA MATRIZ DEL ESMALTE.

### 3.1 REGENERACIÓN PERIODONTAL

La obtención de la regeneración de los tejidos periodontales no ha sido una meta sencilla, a pesar de ser un proceso muy estudiado. Los procedimientos regenerativos periodontales tienen como resultado una mejoría de las condiciones arquitectónicas locales, así como la función y el pronóstico de los dientes afectados por la periodontitis. Estos procedimientos han sido descritos como de "reinserción" o "nueva inserción". El término "nueva inserción" ha sido utilizado para describir la formación de nuevo cemento con fibras colágenas insertadas en una superficie radicular previamente privada del ligamento periodontal, por causa de la enfermedad periodontal o medios mecánicos. Mientras que el término reinserción es la reunión de tejido blando circundante a una superficie radicular que ha conservado el ligamento periodontal.<sup>3</sup>

La meta de la terapia periodontal es la regeneración del aparato de inserción. Muchos tratamientos como los injertos de hueso, la desmineralización de la superficie radicular, la regeneración tisular guiada y algunos otros métodos han sido utilizados tratando de cumplir esta meta.

El derivado de las proteínas de la matriz del esmalte ha fue introducido a la literatura periodontal en el año de 1997 como un modulador de la cicatrización de los tejidos, para mimetizar los eventos que ocurren durante el desarrollo radicular y para estimular la regeneración periodontal.<sup>16</sup> No solo conducen a la ganancia clínica de inserción, sino que histológicamente, dan como resultado la formación de un nuevo aparato de inserción del tejido conectivo, es decir, nuevo cemento con fibras colágenas insertadas funcionalmente.<sup>17</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El uso del derivado de la matriz del esmalte en el tratamiento de los defectos intraóseos ha dado resultados donde se obtiene una mejoría significativa en la profundidad al sondeo, en los niveles de inserción y en el llenado óseo.<sup>2, 16</sup> También se han obtenido evidencias histológicas en la regeneración de un nuevo aparato de inserción. Estudios que ha comparado los resultados clínicos obtenidos con el uso de membranas reabsorbibles y no reabsorbibles y con el uso del derivado de la matriz del esmalte, no han mostrado diferencias significativas en cuanto a los parámetros clínicos.<sup>16</sup>

### 3.2 TRATAMIENTO EN RECESIONES GINGIVALES.

Las recesiones gingivales consisten en la exposición de la superficie radicular debido a una migración apical en la posición de la encía. Los dos factores causales en el desarrollo de las recesiones gingivales son la inflamación periodontal inducida por la placa y el traumatismo causado por una mala técnica de cepillado dental.<sup>3</sup>

El tratamiento de las superficies radiculares expuestas se ha vuelto un problema terapéutico importante, debido al incremento en la demanda estética por parte del paciente.<sup>18</sup> Los resultados reportados de procedimientos para la obtención de cobertura radicular han mostrado rangos de éxito y de predictibilidad variable lo cual ha llevado al desarrollo de distintas técnicas. Dos de las técnicas más distinguidas son los injertos libres de tejido conectivo y los injertos pediculados.<sup>18</sup>

Las técnicas de autoinjerto gingival libre proporcionan de un 53% a un 95% de cobertura radicular; sin embargo, la predictibilidad y los resultados estéticos no siempre han sido satisfactorios. El resultado más favorable en cuanto a estética se refiere, se obtiene con técnicas modificadas de injerto subpediculado o injerto de tejido conectivo subepitelial. Sin embargo, la toma del autoinjerto de otra área donadora, implica una segunda herida quirúrgica y mayores molestias para el paciente. Por otra parte el colgajo desplazado

coronal es una técnica predecible para el recubrimiento radicular, donde generalmente se obtienen resultados estéticos satisfactorios y que proporciona menores molestias al paciente. La literatura refiere una cobertura radicular de un 70% a un 99% con el uso de ésta técnica.<sup>18</sup>

Se han utilizado procedimientos de regeneración tisular guiada en el tratamiento de regeneración periodontal, con el objeto de obtener tanto cobertura radicular como una nueva inserción de tejido conectivo. Se han empleado distintas técnicas para crear y mantener el espacio necesario para la regeneración de los tejidos periodontales. La cobertura radicular obtenida con membranas reabsorbibles y no reabsorbibles ha sido de un 74% en promedio. Sin embargo, se han presentado diversos problemas entorno al uso de esta técnica, incluyendo las diferentes técnicas para colocar la barrera óptimamente, la exposición de la membrana durante la cicatrización y el daño posible del tejido neoformado debido a la remoción o absorción de la membrana.<sup>18</sup>

En base a los resultados clínicos e histológicos obtenidos con el uso del derivado de la matriz del esmalte, en la regeneración de los defectos intraóseos y dehiscencias, sé ha evaluado su uso en el tratamiento de recesiones gingivales.<sup>18</sup> Hägewald *et al.* realizaron un estudio clínico prospectivo, en el cual compararon los resultados obtenidos, con la técnica de colgajo desplazado coronal solo o en combinación con el derivado de la matriz del esmalte, para el tratamiento de recesiones gingivales. Fueron evaluados 36 pacientes, cada uno con dos recesiones gingivales de al menos 3 mm. Ambos sitios fueron tratados con la técnica quirúrgica, por colgajo desplazado coronalmente, en la misma sesión. Uno de los sitios fue tratado adicionalmente con derivado de la matriz del esmalte y otro con un placebo (alginato de propilenglycol), tomaron medidas prequirúrgicas de anchura, altura de la recesión gingival, altura del tejido queratinizado, medidas de profundidad al sondeo, niveles de inserción y niveles de la cresta

alveolar, a la semana, a las tres semanas, a los tres, seis y doce meses postoperatorios.

Con la técnica en la cual se aplico el derivado de la matriz del esmalte, obtuvieron un 80% de cobertura radicular y sin derivado de la matriz del esmalte se obtuvo un 79%. Esta diferencia no fue significativa por lo cual los autores cuestionan el beneficio de la combinación del derivado de la matriz del esmalte para el tratamiento quirúrgico de recesiones radiculares. Sin embargo, mencionan que se obtuvieron mejores resultados en cuanto a la ganancia de tejido queratinizado.<sup>18</sup>

### 3.3 TRATAMIENTO DE DEFECTOS EN FURCACIONES.

En la progresión de la enfermedad periodontal en torno de los dientes multiradicales, el proceso destructivo puede afectar a las estructuras de sostén del área de la furcación. Una lesión en furca se presenta cuando existe invasión de la bi o trifurcación de los dientes multiradicales por enfermedad periodontal progresiva. La dificultad y a veces la imposibilidad de controlar la placa en las furcaciones provoca la presencia de lesiones amplias en esta región. La pérdida ósea en torno a cada raíz individual puede ser horizontal o angular y muy a menudo aparece un cráter en la región interradicular.<sup>3</sup>

Las lesiones en furca han sido clasificadas en:

Grado 1: Hay una pérdida horizontal de los tejidos de sostén que no exceda un tercio de la anchura del diente.

Grado 2: Existe una pérdida de los tejidos de sostén que exceda un tercio de la anchura del diente, pero sin incluir la anchura total del área de la furcación.

Grado 3: La destrucción horizontal atraviesa de lado a lado los tejidos de sostén de la furcación.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Los resultados publicados de tres estudios realizados por Metzeler, *et al*, Mellonig, *et al* y Pontoriero, *et al*; han analizado la predictibilidad de los tratamiento regenerativos en furcaciones grado II y grado III, los cuales han indicado que los efectos con los materiales regenerativos, en defectos clase II son generalmente inconstantes, ya que solo se muestran una ligera mejoría después del tratamiento. Por otra parte los datos reportados en los defectos grado III, han sido impredecibles, puesto que los resultados han indicado solo un 33% de regeneración parcial.<sup>3</sup>

Algunos estudios y casos clínicos controlados, analizaron la predictibilidad del tratamiento de regeneración tisular guiada en los defectos en furcaciones involucradas en grado II y III de dientes superiores e inferiores. Estudios recientes demostraron que se puede esperar una mejoría en el tratamiento de furcaciones grado II en molares inferiores.<sup>19</sup>

Araujo y Lindhe, evaluaron el efecto del derivado de la matriz del esmalte en la cicatrización periodontal de defectos en furcaciones clase III creados artificialmente en perros, tratados con regeneración tisular guiada. En la mitad de los sitios, grabaron la superficie radicular con un gel de ácido fosfórico durante 15 segundos y aplicaron un gel del derivado de la matriz del esmalte antes de colocar una membrana reabsorbible, cubriendo las entradas vestibulares y linguales de los defectos en furca. La otra mitad de los sitios sirvieron como control y no se les aplicó el grabado ácido ni el derivado de la matriz del esmalte. Cuatro meses después sacrificaron a los animales y analizaron las biopsias, donde encontraron en ambos grupos, formación de hueso y de tejido del ligamento periodontal que parecía estar en continuidad estructural con un cemento neoformado. Sin embargo, en el grupo donde se utilizó el derivado de la matriz del esmalte, el cemento formado era distinto al del grupo control. Era un cemento acelular con fibras extrínsecas e intrínsecas, lo cual confirma que la aplicación de las proteínas de la matriz del esmalte sobre una superficie dentinaria instrumentada y

grabada puede crear un ambiente que conduce a la formación de cemento acelular.<sup>19</sup>

### 3.4 COMBINACIÓN CON OTROS MATERIALES PARA CIRUGÍA PERIODONTAL REGENERATIVA.

La revisión de la literatura periodontal sugiere que los procedimientos quirúrgicos, utilizando autoinjertos, aloinjertos, xenoinjerto y/o membranas biológicas pueden contribuir a una respuesta regenerativa exitosa. Sin embargo, esta regeneración únicamente puede ser evidenciada histológicamente, ya que consiste en la formación de ligamento periodontal funcionalmente orientado e insertado a un cemento y a un hueso alveolar neoformados. Desde el punto de vista clínico, se han utilizado medidas como la ganancia en los niveles de inserción, disminución en la profundidad al sondeo, llenado del defecto óseo y porcentaje de llenado del defecto óseo, para medir y comparar los resultados de las técnicas "regenerativas".<sup>16</sup>

El análisis de los estudios publicados sobre regeneración indica que son cuatro los factores críticos requeridos. Primero, la superficie radicular debe de ser preparada con el fin de remover las células bacterianas y otros productos citotóxicos. Segundo, debe crearse un espacio para que las células progenitoras del ligamento periodontal puedan repoblar selectivamente la superficie radicular. Tercero, es esencial la estabilidad del coagulo de fibrina, el injerto, implante y/o membrana debajo del colgajo. Cuarto, el colgajo debe de ser diseñado para mantener la cobertura de la membrana y/o el injerto, conteniendo al material, previniendo la contaminación bacteriana y minimizando la recesión.<sup>16</sup>

Numerosos estudios han investigado los resultados obtenidos de la combinación del derivado de la matriz del esmalte con los materiales antes citados. La combinación de estos materiales con otros agentes capaces de estimular fenómenos celulares relevantes en la cicatrización (formación de

un ligamento periodontal funcional y nuevo cemento) tiene el potencial para optimizar el resultado de la regeneración periodontal.

El mineral óseo derivado de bovino, es un xenoinjerto que ha dado buenos resultados en los procedimientos de regeneración en cirugía oral y periodontal. Este material es preparado por medio de la extracción del hueso de bovino, que da como resultado una estructura porosa similar al hueso esponjoso humano y tiene la habilidad de estimular la formación ósea.

Diferentes estudios que han evaluado la efectividad del tratamiento de los defectos óseos profundos con el uso del derivado de la matriz del esmalte combinado con hueso derivado de bovino. Los análisis estadísticos de los datos relevantes, no muestran diferencias significativas entre los tratamientos con derivado de la matriz del esmalte combinado con el derivado de hueso de bovino, en comparación con el tratamiento del derivado de la matriz del esmalte o del hueso de bovino solo.<sup>21</sup>

Lekovic y colaboradores demostraron que la combinación del derivado de la matriz del esmalte con xenoinjerto, daba como resultado una mayor ganancia en los niveles de inserción clínicos y mayor llenado óseo estadísticamente significativos en comparación con el uso del derivado de la matriz del esmalte solo. La reducción en la profundidad de bolsa combinando los materiales fue de 3.36 a 3.43 mm, mientras que utilizando solamente derivado de la matriz del esmalte fue de 1.85 a 1.91 mm. Así mismo, los resultados en llenado óseo fueron de 3.74 a 3.82 mm contra 1.33 a 1.41 mm reportados para el derivado de la matriz del esmalte solo.<sup>16</sup>

Otro estudio realizado por Velasquez Plata, *et al.* encontraron resultados similares al comparar la ganancia de los niveles de inserción y el llenado óseo obtenidos con la combinación del derivado de la matriz del esmalte más un xenoinjerto contra el uso del derivado de la matriz del esmalte solo. La recesión gingival posquirúrgica fue mayor en los sitios tratados con derivado de la matriz del esmalte solo ( $0.8 \pm 0.8$  mm) en

comparación a los sitios tratados con derivado de la matriz del esmalte más un xenoinjerto ( $0.3 \pm 0.6$  mm) y el llenado óseo en los sitios donde se utilizaron los materiales combinados fue mayor ( $4 \pm 0.8$  mm) que en los sitios donde únicamente fue usado el derivado de la matriz del esmalte ( $3.1 \pm 1.0$  mm).<sup>20</sup>

El uso de las proteínas de la matriz del esmalte y la aplicación del principio de regeneración tisular guiada, son tratamientos que han mostrado resultados clínicos significativos. Los resultados en pruebas clínicas controladas y en estudios histológicos en humanos, han indicado que ambos tratamientos presentan resultados comparables. Sin embargo, aún se desconoce si la combinación del derivado de la matriz del esmalte en combinación con la regeneración tisular guiada pueda dar mejores resultados que el uso de los materiales por separado.<sup>22</sup> Sculean, en un estudio realizado con la combinación de ambos materiales, mostró una nueva inserción y una nueva formación de hueso, pero la cantidad de los tejidos neoformados no fue superior a la obtenida en los tratamientos donde se utilizaron los materiales solos.<sup>22</sup>

Otro caso similar donde los resultados en la terapia periodontal regenerativa aún se desconocen, es cuando se utiliza la combinación del derivado de la matriz del esmalte con vidrio bioactivo.<sup>23</sup> El vidrio bioactivo, es un injerto aloplástico sintético, que posee la propiedad de promover la absorción y concentración de las proteínas utilizadas por los osteoblastos para estimular la mineralización de la matriz extracelular y promover la osteogénesis permitiendo la rápida formación de hueso.<sup>23</sup>

Los estudios realizados acerca de la combinación del derivado de la matriz del esmalte y vidrio bioactivo, han mostrado que estadística y clínicamente se obtiene una reducción en la profundidad al sondeo y una ganancia en los niveles de inserción. Sculean concluyó que la combinación del derivado de la matriz del esmalte con vidrio bioactivo no mejora adicionalmente los resultados clínicos del tratamiento<sup>23</sup>

## TÉCNICA QUIRÚRGICA.

La aplicación del derivado de la matriz del esmalte en la cirugía periodontal es rápida y fácil, tanto o más que otros productos usados para la regeneración de los tejidos periodontales. Una de sus ventajas es la posibilidad de tratar defectos múltiples adyacentes en un solo procedimiento quirúrgico. Originalmente fue designado para el uso de áreas donde hay una severa pérdida de hueso resultante de la enfermedad periodontal.

Durante la etapa preoperatoria del tratamiento, se deberá prescribir un antibiótico (opcional) y un antiinflamatorio. Éste último se prescribe una hora antes de realizar el procedimiento quirúrgico y debe continuarse durante 2 ó 3 días, como medida para reducir los síntomas postoperatorios.<sup>6</sup>

Las incisiones de los colgajos son realizadas en sentido vertical. Primero se analiza la extensión de los defectos y se toma la decisión de si es apropiado el uso del derivado de las proteínas de la matriz del esmalte.<sup>6</sup> Después se debrida el defecto, eliminando el tejido de granulación, las bolsas epiteliales, la placa subgingival y el cálculo visible. Posteriormente se procede a limpiar mecánicamente la superficie radicular con ultrasonido o instrumentos rotatorios, seguido de una limpieza con EDTA u otra solución utilizada para remover el lodo dentinario, durante 2 minutos. Pasados los dos minutos la zona deberá ser irrigada, con agua estéril o solución salina estéril en cantidades abundantes. Al mismo tiempo se aplica alta succión al vacío. Tomando en cuenta que la superficie radicular debe estar libre de saliva y sangre, ya que éstos pueden contaminar la superficie. Se prepara el derivado de la matriz del esmalte colocándolo en una jeringa para poder aplicarlo en la superficie radicular descubierta. El colgajo es reposicionado de manera que queden cubiertas las superficies radiculares desnudas y posteriormente se sutura.<sup>5,6</sup>

Las suturas son removidas 2 semanas después de la cirugía. Se prescriben enjuagues con un antimicrobiano (clorhexidina al 0.12) durante 6 semanas. La limpieza dental del sitio expuesto al procedimiento, no deberá realizarse durante 3 semanas. Después de este periodo el paciente tendrá que realizar la limpieza bucal usando un cepillo dental suave y la técnica de rollo (en sentido de gingival a oclusal). Los cepillos interdetales quedarán contraindicados durante 6 semanas postoperatorias. El control de placa y una profilaxis profesional, son particularmente importantes y necesarios a distintos intervalos, inicialmente a las 2 semanas de la cirugía y posteriormente cada mes hasta los tres meses. La cicatrización final es obtenida 8 semanas después del procedimiento quirúrgico.<sup>5</sup>

Se deberá llevar a cabo un tratamiento dental de soporte, que incluye, revisiones radiográficas, exámenes orales y extraorales de los tejidos blandos, exámenes dentales y evaluaciones periodontales, cada tres meses, con el objetivo de mantener la salud oral.<sup>6</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# CAPÍTULO 4.

## PRESENTACIÓN DE CASOS CLÍNICOS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPITULO 4. PRESENTACIÓN DE CASOS CLÍNICOS.

### 4.1 RESULTADOS OBTENIDO EN CASOS CLÍNICOS DE LA LITERATURA.

La efectividad del derivado de la matriz del esmalte ha sido comprobada mediante múltiples estudios, los cuales han demostrado que el uso de las proteínas de la matriz del esmalte, presenta una gran efectividad con respecto a los parámetros clínicos. Estadísticamente ha presentado mejoría en los parámetros de profundidad de sondeo, reducción de bolsa y ganancia en los niveles de inserción.<sup>10</sup>

El uso del derivado de la matriz del esmalte ha presentado numerosas ventajas en la practica clínica en comparación con otros métodos regenerativos. La aplicación clínica del derivado de la matriz del esmalte durante los procedimientos quirúrgicos, es rápida y fácil de manipular en comparación con otros materiales regenerativos. Durante el periodo postoperatorio, no se han reportado molestias de ningún tipo. Estudios clínicos sustentados en los reportes de anécdotas de los periodonsistas, mencionan que los pacientes han tenido una magnifica cicatrización. Otra de sus ventajas, es la posibilidad de tratar defectos múltiples adyacentes durante el mismo procedimiento quirúrgico, significando un ahorro de tiempo y dinero tanto para el paciente como para el cirujano.<sup>2</sup>

La siguiente tabla nos presenta estudios realizados con el derivado de la matriz del esmalte, en defectos óseos, mostrando la reducción en la profundidad de bolsa y la ganancia obtenida en cuanto a los niveles de inserción.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Estudio	No. de sitios estudiados	Ganancia en nivel de inserción (promedio).	Reducción en profundidad de bolsa (promedio).
Heard, <i>et al.</i> <sup>24</sup>	<b>64</b>	2.8+-1.7mm (0 a 8mm)	3.8 ±1.5mm (2 a 9mm)
Sculean, <i>et al.</i> <sup>23</sup>	<b>56</b>	3.4 ± 1.5 mm	4.1 ± 1.7 mm
Heden, <i>et al.</i> <sup>25</sup>	<b>145</b>	4.6 mm	5.2 mm
Camargo, <i>et al.</i> <sup>21</sup>	<b>24</b>	3.41-3.48 mm	
Pontoriero, <i>et al.</i> <sup>22</sup>	<b>10</b>	2.9 mm	4.2 mm
Froum, <i>et al.</i> <sup>18</sup>	<b>53</b>	4.26 mm	4.94 mm
Sculean, <i>et al.</i> <sup>26</sup>	<b>34</b>	4.6 mm	9.0 a 4.3 ±1.7mm
Parashis, <i>et al.</i> <sup>2</sup>	<b>25</b>	4 a 5 mm	4-0 mm
Parodi, <i>et al.</i> <sup>27</sup>	<b>21</b>	3.1 mm	4.1 mm
Ricci, <i>et al.</i> <sup>28</sup>	<b>10</b>	≥ 9 mm	100 %
Scheyer, <i>et al.</i> <sup>20</sup>	<b>17</b>	3.13 mm	3.43 mm

## 4.2 PRESENTACIÓN DE UN CASO CLÍNICO.

Paciente que acuda a la clínica de periodoncia de la dependencia de estudios de posgrado de la facultad de odontología de la UNAM, de nombre LRH, de 44 años de edad y de género femenino. La paciente es referida al periodoncista por su dentista particular, para valoración periodontal de dientes con movilidad. Además la paciente presentaba dolor en zona de premolares superiores derechos desde hace tres meses, lo cual ella atribuía a que mordió un hueso de pollo. En la historia clínica no se encontraron datos relevantes en el interrogatorio por aparatos y sistemas. En los antecedentes heredo familiares, la paciente refirió que su padre falleció de cáncer ( no específico de que tipo de cáncer), que su madre es hipertensa y padece periodontitis y su hermano también padece periodontitis. En cuanto a los antecedentes personales patológicos, la paciente refiere que padeció hipotiroidismo de los 12 a los 21 años y que esté fue tratado y erradicado, padeció enfermedades respiratorias frecuentes hasta que realizaron cirugía del tabique nasal, hepatitis tipo A, a los 20 años y recibió una transfusión sanguínea debido a una cesárea a los 29 años. Refiere alergia a la penicilina, eritromicina y a las tetraciclinas. En cuanto a los antecedentes personales no patológicos, la paciente realiza la higiene bucal 3 veces al día. A la exploración física se observó que la paciente es de complejión pequeña.

En la descripción clínica se observa, la encía edematosa, acumulación de placa y cálculo, restauraciones desajustadas que contribuyen a la acumulación de placa, malposición dentaria y ausencia del primer molar inferior izquierdo y derecho.

TESIS CON  
FALLA DE URGEN



Fig. 1 ARCADA LATERAL DERECHA.



Fig. 2 ARCADA LATERAL IZQUIERDA.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

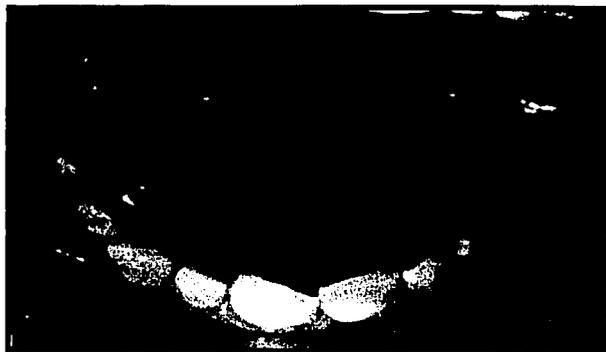


Fig. 3 PALATINO.

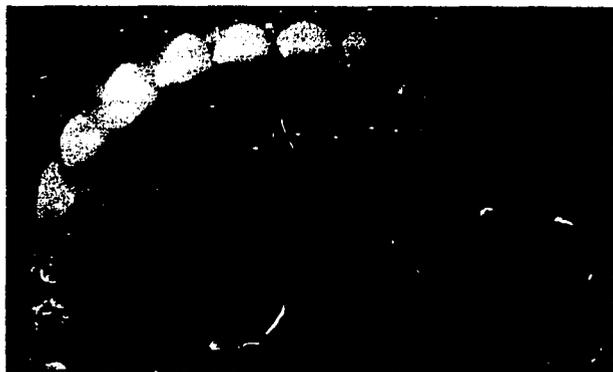


Fig.4 LINGUAL.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El paciente presentaba movilidad dentaria grado I en el segundo premolar superior izquierdo, segundo molar inferior derecho, incisivo lateral inferior derecho e incisivo central inferior derecho y movilidad grado II en segundo molar superior derecho, primer premolar superior derecho y canino superior derecho. También se encontró trauma oclusal en segundo molar superior derecho, canino superior derecho, segundo premolar superior izquierdo, segundo molar superior izquierdo, segundo molar inferior derecho, primer premolar inferior derecho, segundo molar inferior izquierdo y tercer molar inferior izquierdo. En general la paciente presentaba poca placa y poco cálculo.

Posteriormente se realizó la ficha periodontal\* donde se obtuvieron los siguientes datos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

SS														X	X					X	X			
PB	3	3	3	4	1	3	5	1	3	3	1	3	3	2	7	9	1	3	3	1	2	2	1	2
UCE	0	0	0	2	3	2	1	0	0	0	0	0	2	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
NI		3	3	6	4	5	6	1	3	3	1	3	5	5	9	9	2	3	3	1	2	2	1	2
MOV					2									2			2							



SS																				X				
PB	4	1	8	7	3	5	4	1	3	3	3	3	3	2	8	9	8	3	4	3	3	2	1	2
UCE	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
NI	4	6	8	9	4	7	8	8	3	3	7	8	6	5	9	7	8	3						

FIG. 5 CUADRANTE SUPERIOR DERECHO

SS																								
PB	1	1	1	3	1	3	2	1	2	3	1	3	3	1	3	3	1	5	5	1	3	4	3	3
UCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
NI	1	1	1	3	1	3	2	1	2	3	1	3	3	1	3	3	2	7	3	1	2	2	1	2
MOV																	1							



SS																								
PB	3	1	3	3	1	2	3	1	3	4	1	2	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3
UCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NI	3	1	3	3	1	2	3	1	3	4	1	2	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3

FIG. 6 CUADRANTE SUPERIOR IZQUIERDO.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## HALLAZGOS RADIOGRÁFICOS:

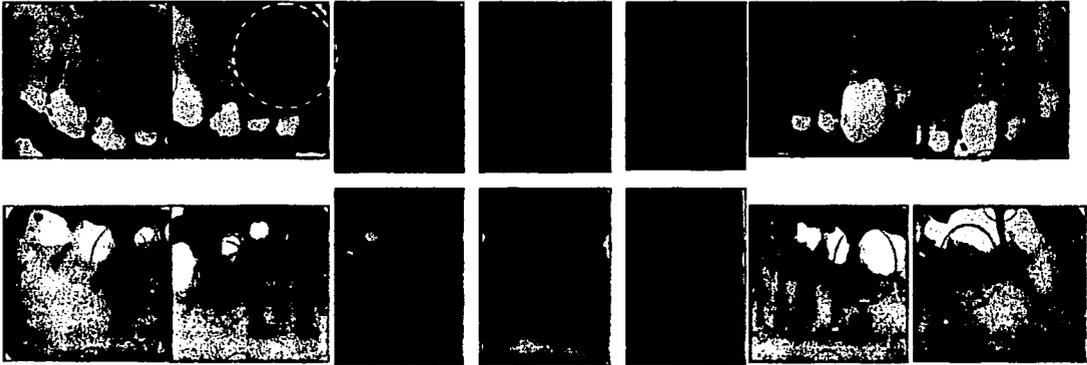


FIG. 9 SERIE RADIOGRÁFICA.

Radiográficamente se observan varios defectos óseos; algunos están asociados a restauraciones desajustadas (línea punteada roja), otros defectos están asociados a la pérdida de algún diente (circulo verde) y en la zona de premolar y canino superior derecho se observan defectos angulares importantes (línea punteada amarilla).



FIG. 10 DEFECTOS ÓSEOS DE LA ZONA DE PREMOLAR Y CANINO SUPERIOR DERECHO.



FIG.11 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA MISMA ZONA (PREMOLAR Y CANINO SUPERIOR DERECHO).

Los factores etiológicos determinantes son la presencia de placa dentobacteriana y cálculo. Mientras que los factores predisponentes son el trauma oclusal, las restauraciones desajustadas, la pérdida de dientes y la genética.

Después de llevar a cabo la evaluación clínica, el diagnóstico fue PERIODONTITIS CRÓNICA LOCALIZADA.

El pronóstico en general fue favorable, manteniéndose reservado para la zona de primer premolar y canino superior derecho.

El plan de tratamiento consistió en una fase I, donde se realizó inicialmente el control personal de placa. Al primer control se obtuvo un 37%, en el segundo control personal de placa el porcentaje obtenido fue del 12%, lo cual se mantuvo en los controles posteriores. Después se realizó la eliminación de cálculo y pulido de las superficies dentales. Posteriormente se llevó a cabo el raspado y alisado radicular de los sitios que presentaban bolsas y se hizo el ajuste oclusal y el cambio de las restauraciones desajustadas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

SS															X	X				X	X			
PB	3	3	3	5	1	5	5	1	2	3	1	5	3	1	5	7	1	1	2	1	1	1	1	1
UCE	0	0	0	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
NI	3	3	3	7	4	7	6	1	2	3	1	5	3	1	5	9	2	1	3	1	2	2	1	2
MOV					2									2		2								



SS							X													X					
PB	5	2	5	6	3	5	4	2	3	3	2	3	3	1	4	5	3	3	3	3	1	2	2	1	2
UCE	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NI	5	2	5	8	4	5	4	2	3	3	2	3	3	1	4	6	3	3	3	3	1	2	2	1	2

FIG.12 REVALORACIÓN DESPUÉS DE LA FASE 1 DEL TRATAMIENTO.

Después de llevar a cabo la revaloración se decidió continuar con la fase II del tratamiento que consistió en curetaje abierto con Emdogain® en el cuadrante superior derecho, curetaje abierto en el segundo y tercer molar superiores izquierdos y curetaje abierto con colocación de membrana reabsorbible y hueso en segundo y tercer molar inferiores izquierdos.

Nota: Para fines de este trabajo en la zona del cuadrante superior derecho se llevara acabo la regeneración de los tejidos periodontales con Emdogain.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## FASE QUIRÚRGICA (CUADRANTE SUPERIOR DERECHO).

Se realizó la incisión, después se debrido el defecto, eliminando el tejido de granulación, las bolsas epiteliales, la placa subgingival y el cálculo visible. Posteriormente se procedió a limpiar la superficie radicular con instrumentos rotatorios, seguido de la colocación de EDTA durante dos minutos, pasados los dos minutos la zona fue irrigada abundantemente con solución salina. Se preparo la zona que debía estar libre de saliva y sangre para posteriormente colocar el derivado de la matriz del esmalte. El colgajo fue repocionado quedando cubiertas las superficies radiculares denudadas y finalmente se suturo.



FIG. 13 COLOCACIÓN EDTA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



FIG. 14 COLOCACIÓN EDTA SUPERFICIE PALATINA.



FIG. 15 COLOCACIÓN DE LAS SUTURAS.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Durante los cuidados postoperatorios se le prescribió a la paciente un analgésico: Ibuprofeno (Tabalón) 400 mg una tableta cada 8 hrs. durante 5 días, un antibiótico Clindamicina (Dalacin C) 300mg una tableta cada 6 hrs. durante 7 días. Se le recomendó a la paciente llevar a cabo una dieta blanda. Durante las primeras tres semanas se le indico al paciente no cepillar, ni realizar limpieza interdental, se le prescribieron enjuagues de clorhexidina dos veces al día durante 30 segundos por un periodo de 3 a 6 semanas. A partir de la cuarta semana se le indico cepillar la zona con un cepillo suave, sin utilizar aún limpieza interdental. De la sexta a la octava semana se le indicó reanudar su limpieza normal.

Las suturas son removidas 2 semanas después de la cirugía. La cicatrización final es obtenida 8 semanas después del procedimiento quirúrgico.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



FIG. 16 CICATRIZACIÓN A LAS DOS SEMANAS.



FIG. 17 VISTA PALATINA.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



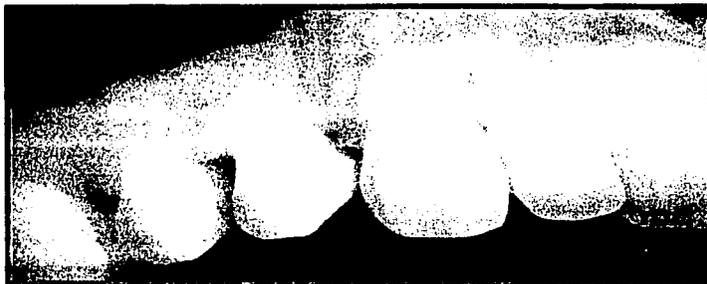


FIG.20 ESTADO CLÍNICO POSQUIRÚRGICO.

Los resultados clínicos a los seis meses fueron:

1. Reducción en inflamación
2. Reducción en el sangrado al sondeo (SAS)
3. Reducción en la profundidad al sondeo (PS) de 3.25 a 2.08 mm.
4. Disminución en la profundidad de bolsa (PB) de 9 a 4 mm.
5. Excelente cicatrización
6. Se presentó recesión gingival en la zona del canino y premolar superior derecho.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## RESULTADOS RADIOGRÁFICOS

ANTES



DESPUÉS



FIG. 21 ANTES Y 6 MESES DESPUÉS DE LA CIRUGÍA.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

INICIAL



SEIS MESES.

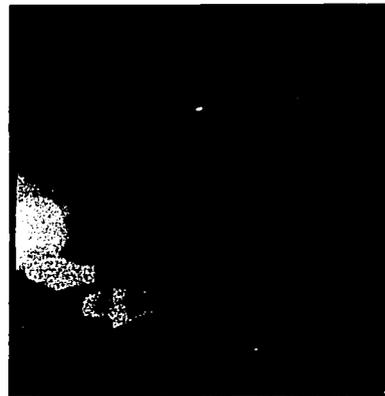


FIG. 22 APARIENCIA RADIOGRÁFICA INICIAL Y A LOS 6 MESES DEL TRATAMIENTO CON EMDOGAIN<sup>®</sup> DE LA ZONA DE CANINO Y PRIMER PREMOLAR SUPERIOR DERECHO.

Radiográficamente se observa llenado óseo, en la zona de canino y primer premolar superior derecho.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CONCLUSIONES.

Las proteínas de la matriz del esmalte juegan un papel muy importante en la formación de cemento acelular y en una serie de eventos que guían hacia la verdadera regeneración del aparato de inserción periodontal.

El derivado de la matriz del esmalte es un material regenerativo que tiene grandes ventajas como la alta biocompatibilidad con los tejidos periodontales, las propiedades antimicrobianas, los resultados significativamente favorables con respecto a los parámetros clínicos. Pero sobretodo el hecho comprobado científicamente de que induce a una verdadera regeneración periodontal, a través de numerosos procesos biológicos, que dan como resultado la formación de un cemento acelular, ligamento periodontal con fibras funcionalmente orientadas y hueso alveolar.

## REFERENCIAS.

- 1 [www.biora.com](http://www.biora.com)
- 2 Parashis A, Tsiklakis K : Clinical and radiographic findings following application of enamel matrix derivative in the treatment of intrabony defects. A serie of case reports. J Clin Periodontol 2000; 27: 705-713.
- 3 Lindhe J: Periodontología clínica e implantología odontológica. Editorial Medica Panamericana 3ª edición
- 4 Shahr A, Lyngstadaas SP, Boeckh C, Andersson C, Podbielski A, Haller B: Effect of the enamel matrix derivative Emdogain ® on the growth of periodontal pathogens in vitro. J Clin Periodontol 2002; 29: 62-72.
- 5 Hirooka H: The biologic concept for the use of enamel matrix protein: true periodontal regeneration. Quintessence International 1998;29 (10): 621-630.
- 6 Wilson TG, Periodontal Regeneration Enhanced 1999. Editorial. Quintessence books. 1ª Edición.
- 7 Carranza FA, Newman MG, Periodontología clínica 1998. Mc. Graw Hill Interamericana. 8ª Edición.
- 8 Gertrelis S, Andersson C, Lindström D, Hammarström L, Somerman M: in vitro studies on periodontal ligament cells and enamel matrix derivative. J Clin Periodontol 1997;24: 685-692.
- 9 Hammarström L: Enamel matrix cementum development and regeneration. J Clin Periodontol 1997; 24: 658-668.
- 10 Zettertröm O, Anderson C, Eriksson L, Fredriksson A, Friskopp J, Heden G, Jansson B, Lundgren T, Nilveus R, Olsson A, Renvert S, Salonen L, Sjöström L, Winell A, Östgren A, Gestrelis S: Clinical safety of enamel matrix derivative (EMDOGAIN ®) in the treatment of periodontal defects. J Clin Periodontol 1997; 24: 697-704.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- 11 Okuda K, Mikazaki A, Momose M, Murata M, Nomura T, Kubota T, Wolff LF, Yoshie H: Levels of tissue inhibitor of metalloproteinase-1 and matrix metalloproteinases-1 and -8 in gingival crevicular fluid following treatment with enamel matrix derivative ( EMDOGAIN® ). J Periodont Res 2001; 36: 309-316.
- 12 Lyngstadaas SP, Lundberg E, Ekdahl H, Andersson C, Gestrelius S: Autocrin growth factors in human periodontal ligament cells cultured on enamel matrix derivative. J Clin Periodontol 2001; 28: 181-188.
- 13 Jiang J, Ashraf F, Kamran E, Safavi, Larz S, Spangberg, Qiang Z, Farmington, Conn: Effects of enamel matrix derivative on gene expression of primary osteoblast. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral radiol Endod 2001; 91:95-100.
- 14 Spahr A, Lyngstadaas SP, Boeckh C, Andersson C, Podbielski A, Haller B: Effect of the enamel matrix derivative Emdogain ® on the growth of periodontal pathogens in vitro. J Clin Periodontol 2002; 29: 62-72.
- 15 Sculean A, Auschill TM, Donos N, Brex M, Arweiler NB: Effect of an enamel matrix protein derivative (Emdogain ® ) on es vivo dental plaque vitality. J Clin Periodontol 2001; 28: 1074-1078.
- 16 Froum S, Lemler J, Horowitz R, Davidson B: The use of enamel matrix derivative in the treatment of periodontal osseous defects: A clinical decision tree based on biologic principles of regeneration. Int J Periodontics Restorative Dent 2001; 21: 437-449.
- 17 Froum S, Lemler J, Horowitz R, Davidson B: Treatment of intrabony periodontal defects with and enamel matrix protein derivative (Emdogain): a report of 32 cases. Int J Periodontics Restorative Dent 1999;19: 157-163.
- 18 Hägewald S, Spahr A, Rompola E, Haller B, Heijl L, Bernimoulin J-P: Comparative study of Emdogain ® and coronally advanced flap technique in the treatment of human gingival recessions. A prospective controlled clinical study 2002; 29: 35-41.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- 19 Araújo MG, Lindhe J: GTR treatment of degree III furcation defects following application of enamel matrix proteins. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1998; 25: 524-530.
- 20 Velasquez –Plata D, Scheyer E, Mellonig J, Brunsvold M, Lasho D: A clinical comparison of a bovine-derived xenograft used alone and in combination with enamel matrix derivative for the treatment of periodontal osseous defects in humans. *J Periodontol* 2002; 73: 423-430.
- 21 Velasquez –Plata D, Scheyer E, Mellonig J: Clinical comparison of an enamel matrix derivative used alone or in combination with a bovine-derived xenograft for the treatment of periodontal osseous defects in humans. *J Periodontol* 2002; 73: 433-439.
- 22 Sculean A, Windisch P, Chiantella GC, Donos N, Brex M, Reich E: Treatment of intrabony defects with enamel matrix proteins and guided tissue regeneration. A prospective controlled clinical study. *J Clin Periodontol* 2001; 28:397-403.
- 23 Sculean A, Barbé G, Chiantella GC, Arweiler NB, Berakdar M, Brex M: Clinical evaluation of an enamel matrix protein derivative combined with a bioactive glass for the treatment of intrabony periodontal defects in humans. *J Periodontol* 2002; 73: 401-407.
- 24 Heard RH, Mellonig JT, Brunsvold MA, Lasho DJ; meffert RM, Cochran DL: Clinical evaluation of wound healing following multiple exposures to enamel matrix protein derivative in the treatment of intrabony periodontal defects. *J Periodontol* 2000; 71:1715-1720.
- 25 Heden G, Wennström J, Lindhe J: Periodontal tissue alterations following Emdogain® treatment of periodontal sites with angular bone defects. A series of case reports. *J Clin Periodontol* 1999; 26: 855-860.
- 26 Sculean A, Blaes A, Arweiler N, Reich E, Donos N, Brex M: The effect of postsurgical antibiotics on the healing of intrabony defects following treatment with enamel matrix proteins. *J Periodontol* 2001; 72: 190-195.

TESIS CON  
FALLA DE URGEN

- 27 Parodi R, Liuzzo G, Patrucco P, Brunel G; Santarelli G, Birardi V, Gasparetto B: Use of Emdogain in the treatment of deep intrabony defects: 12-month clinical results. Histological and radiographic evaluation. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20: 585-595.
- 28 Silvestri M, Ricci G, Rasperini G, Sartori S, Cattaneo V: Comparison of treatment of infrabony defects with enamel matrix derivative, guided tissue regeneration with a nonresorbable membrane and widman modified flap. *J Clin Periodontol* 2000; 27 : 603-610.