

318322



**Universidad Latinoamericana**

**ESCUELA DE ODONTOLOGIA**

INCORPORADA A LA  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**REGENERACION TISULAR  
GUIADA**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**CIRUJANO DENTISTA**

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

**ADRIAN EDUARDO BAUTISTA ZAMORA**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1991



## **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 está 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.

# INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION .....	I
CAPITULO I	
REINSECCION DE TEJIDO EPITELIAL Y CONECTIVO .....	1
CAPITULO II	
NUOVA ADERENCIA EPITELIAL Y CONECTIVA .....	9
CAPITULO III	
RESECCION TISULAR GUIADA .....	33
CAPITULO IV	
DISCUSION Y CONCLUSIONES .....	68
BIBLIOGRAFIA .....	73

## I N T R O D U C C I O N

El objetivo principal de la terapia parodontal ha sido por muchos años la regeneración del parodonto perdido por efecto de la enfermedad parodontal; siendo en la mayor parte de los casos no logrado, sino más bien se presenta el desarrollo de un epitelio largo de unión y adhesión del tejido conectivo. Aún teniendo el conocimiento de que la repoblación por las células derivadas del ligamento parodontal era un prerrequisito para lograr dicha regeneración.

La mayor parte de nuestros tratamientos han sido enfocados principalmente más a la detención de la enfermedad, que a lograr un proceso regenerativo propiamente dicho, sacrificando el éxito u objetivo principal por un estado clínico de salud.

Se ha sugerido que ésta cicatrización ocurre puesto que el tejido epitelial y conectivo cicatrizan más rápidamente que el tejido óseo y el ligamento parodontal; dando como resultado la formación de un epitelio largo de unión, siempre y cuando el epitelio sea el primero en repoblar la superficie radicular. Cuando las células del tejido conectivo recolonizan la superficie radicular en primer término, se produce una reinscripción epitelial que generalmente presenta asociada a ella la aparición de resorción radicular, sin embargo, clínicamente los dientes tratados con métodos que producen éste tipo de resultados, aparecen sanos y con una disminución en la profundidad de la bolsa parodontal bastante considerable; pero cuando la pérdida ósea es grande, no se podía eliminar la retracción que sufre el tejido conectivo al desinflamarse y dejar así expuesta la superficie radicular.

En la actualidad la finalidad de la terapia parodontal ha cambiado radicalmente y se ha tornado más ambiciosa, proponiendo no sólo la detención de la enfermedad parodontal, sino también la restitución de aquellas partes del aparato de sostén que hayan sido destruidas; para lo cual se propone una respuesta coordinada entre los períodos cicatrizales de los diferentes tejidos parodontales, para que mediante ésto, los fibroblastos del ligamento parodontal tengan el tiempo suficiente para poder recolonizar la superficie radicular, ya que son las únicas células que tienen la capacidad de promover el tejido óseo y la neoformación del cemento radicular.

Este objetivo se logra mediante una técnica que utiliza un material específico, el cual es creado a base de un polímero llamado politetrafluoroetileno expandido, que tiene las características físicas que a manera de membrana o barrera evita el contacto del tejido epitelial y conectivo con la superficie radicular, estabilizando así el coágulo sanguíneo en el espacio formado entre el material y la superficie radicular, para dar con ésto un medio óptimo para la recolonización selectiva de los fibroblastos del ligamento parodontal. Así se logra no sólo el crecimiento óseo o la regeneración del ligamento parodontal aisladamente, sino más bien, se coordinan los crecimientos y dan como resultado la formación de un nuevo aparato de sostén conformado por tejidos saludables.

Lo anterior es considerado como el principio biológico de la regeneración tisular guiada y en base a lo cual se han propuesto otras terapias las cuales combinan varias técnicas, como puede ser el empleo de injertos óseos y el acondicionamiento ácido de la superficie radicular antes de realizar el procedimiento a base de membranas, lo cual favorece el pronóstico del tratamiento; así también se encuentran en fase experimental otros tipos de materiales, los cuales

proveerán de un mayor tiempo de permanencia de la barrera física en contacto con los tejidos receptores y que hipotéticamente son biodegradables, con lo que se busca eliminar un segundo procedimiento quirúrgico mediante el cual se retira la membrana y que podría llegar a alterar el proceso regenerativo disminuyendo así la predictibilidad de éste procedimiento quirúrgico.

Podría afirmarse que con el advenimiento de éste tipo de materiales y técnicas, el trabajo del clínico está resuelto, pero aún falta camino por recorrer a nivel experimental, para que la eficacia y seguridad de éstos sea cada vez mayor y el beneficio al paciente sea completo.

## REINSERCIÓN DE TEJIDO EPITELIAL Y CONECTIVO.

Para poder comprender el concepto de reinserción (*Reattachement*) y la diferencia existente entre esta y la nueva adherencia (*New attachement*) se han propuesto las siguientes definiciones:

Melcher en 1969 define la reparación como la formación de nuevos tejidos, aunque estos no reproduzcan ni en función ni en estructura a los tejidos perdidos. Y define a la regeneración como el proceso biológico por el cual, la estructura y la función del tejido perdido quedan restauradas por completo.

En 1972, Levine realizó un estudio en seres humanos en el cual propone evitar el cureteado del tejido blando, para así preservar las fibras parodontales presentes, las cuales tienen el potencial de readherirse al cemento nuevo que se formará en la superficie radicular; la cual debe estar libre de daños para dar pie a la cicatrización por herida, o más bien, a la reinserción (*Reattachement*).

En 1974, Kalfwarf definió a la reinserción (*Reattachement*) como la unión del tejido conectivo y de la superficie radicular, que habían estado separados por una incisión o lesión.

En 1974, Frank en su estudio de la estructura de la reinserción del tejido epitelial y conectivo realizado en pacientes humanos observó como resultado, la presencia de resorción de cemento y

dentina en los estadios iniciales de la cicatrización, por lo tanto propone que para que exista la readherencia y neoformación de cemento se debe presentar esta resorción.

Nyman y col., (1980) en un estudio realizado en perros, inducen la destrucción de los tejidos de sostén hasta aproximadamente la mitad de la longitud de cuatro raíces experimentales de dos premolares inferiores; las coronas fueron resecaadas y las superficies expuestas fueron sometidas a raspado y alisado radicular; posteriormente se levantaron colgajos mucoperiosticos en zonas edéntulas, en donde se realizaron surcos, con el fin de dar cabida a la raíz a implantar.

Las raíces fueron extraídas e implantadas en sus nichos con lo que la mitad de la raíz se encontraba en contacto con hueso y la otra mitad con tejido conectivo; después de tres meses de cicatrización, se recolectaron y se analizaron histológicamente; obteniéndose como resultado, que la porción apical (zona "no enferma" ) de las raíces; tanto en el lado en contacto con hueso como el lado en contacto con tejido conectivo, presentó una unión fibrosa entre la superficie radicular y el tejido circundante.

Las fibras colágenas en torno de la raíz se insertaban en cemento neoformado en todas las superficies radiculares "no enfermas"; ésta inserción producida en la superficie radicular de la cual el tejido conectivo había sido separado por lesión mecánica (esto es, por la extracción dentaria), fue considerada como re-inserción del tejido conectivo (reattachment). Mientras que en la porción "enferma" no hubo signos de una verdadera regeneración.

En la zona de la raíz "enferma" en contacto con el tejido conectivo, se observaron fibras colágenas con una orientación paralela a la superficie radicular, pero en ninguna instancia se

encontraban adheridas a dicha superficie y nunca se observó la regeneración del cemento sino por el contrario se observaron zonas de resorción. En la zona expuesta al hueso se observó resorción ósea y anquilosis.

Wirthlin (1981), propone que la adherencia del tejido conectivo, se localiza donde normalmente las fibras de colágena se originan en el cemento y pasan a través de este para insertarse en el tejido gingival, en el periostio, en el hueso alveolar propiamente dicho, o bien, convirtiéndose, en fibras transeptales; de donde observó que al momento de presentarse un proceso inflamatorio, las fibras que se localizan apicalmente al epitelio comienzan un proceso de lisis, con lo que llega el momento en el cual se desinsertan de la superficie radicular. El resto del contenido de la bolsa parodontal son fibras colágenas aún inmaduras, filamentos indiferenciados, células propias del tejido, así como, sus células primitivas y pre cemento. Por otra parte cuando se realiza una incisión a través del surco gingival, o del margen gingival a la cresta del proceso alveolar, las fibras colágenas de la adherencia epitelial de esta zona, son separadas.

En un estudio similar realizado por Andreasen (1981), reimplantó los dientes en alveolos a los cuales se les ha resacado la tabla ósea externa, y han sido sometidos a raspado y alisado radicular; reporta haber obtenido como resultado de la cicatrización, la presencia de resorción radicular, la que se puede presumir que es inducida por restos del ligamento parodontal, los cuales actúan a manera de barrera, evitando la reinserción de las fibras ligamentosas.

En el estudio realizado en monos por Polson y Caton (1982), evaluaron la capacidad de regeneración de un parodonto reducido y el potencial para la formación de una nueva adherencia del tejido epitelial y conectivo a una superficie expuesta, de donde encontraron que:

-En los dientes con parodonto normal transplantados o reimplantados, el ligamento parodontal estaba bien orientado, el nuevo cemento era evidente en la superficie radicular, y la nueva formación ósea, en algunos casos se extendía a la anchura del ligamento parodontal; sin embargo, también existió un grado de anquilosis. La continuidad entre la superficie radicular y el hueso alveolar se encontraba presente.

-En los dientes que tenían un parodonto normal y se transplantaron a un alveolo con parodonto reducido, se observó un ligamento parodontal que exhibía una forma distinta a la de embudo, pero no se observó una migración apical de la adherencia epitelial, por lo que no hubo pérdida ósea y el ligamento parodontal migró hacia coronal.

-En los especímenes de un parodonto reducido transplantados a un alveolo con parodonto normal, hubo migración de la adherencia epitelial, por lo tanto resorción ósea y pérdida de altura del ligamento parodontal. Aunque en la zona apical hubo una organización no funcional del ligamento parodontal, existe una continuidad entre el cemento neoformado y el hueso alveolar.

Si bien se ha establecido que un parodonto normal puede resultar después de una reimplantación dental, hay problemas evidentes respecto a la reparación del parodonto durante su cicatrización. Se han reportado reparaciones más rápidas del parodonto en la región transeptal (Proye 1982, Melcher 1982); en este caso, la lámina propia de la encía invadirá la zona de inserción de las fibras de Sharpey con lo que se

producirán alteraciones en el pronóstico del procedimiento.

López y Belvederessi (1982) realizaron un estudio en seres humanos con la finalidad de cuestionar los efectos que se presentaban cuando una raíz sana es expuesta al contacto del tejido conectivo; para lo cual se emplearon dientes extraídos por razones protésicas o por encontrarse impactados. El experimento consistió en dividir en dos grupos los dientes experimentales, a uno de los cuales se le respetaría el ligamento parodontal y el otro sería sometido a raspado y alisado radicular. Los resultados obtenidos fueron que cuando no existía ligamento parodontal se presentó resorción radicular, lo cual es una característica constante que varió dependiendo del tiempo de inclusión. Mientras que en el grupo al que se le respetó el ligamento parodontal, éste persistió y conforme el tiempo de cicatrización fue mayor se presentó la formación de una re-unión de las fibras parodontales con el tejido conectivo, así como la aposición de cemento nuevo, en el cual se encontraban insertadas dichas fibras.

Nyman, Lindhe y Karring (1983) propusieron a la reinserción como un término que ha sido utilizado para describir la regeneración de las estructuras de sostén del diente y el cual describe la re-unión del tejido conectivo y la raíz, separados por incisión o lesión; lo que confirma los hallazgos que fueron realizados por Wirthlin en 1981.

Lindhe y col. (1984) realizaron un estudio en monos donde se cuestiona el efecto de la presencia o ausencia del hueso alveolar en relación a la adherencia del tejido conectivo,

para lo cual dividió los dientes experimentales en cuatro grupos:

- 1.- Cuatro dientes no alisados reimplantados en alveolos con altura normal ósea. En tres de los cuatro, la reinserción del tejido conectivo se encontró a nivel de la unión amelocementaria.
- 2.- Cuatro dientes alisados en alveolos con altura normal ósea. En los cuatro dientes el epitelio dentogingival había migrado apicalmente a la cresta alveolar, y había formado una unión epitelial larga.
- 3.- Ocho dientes no alisados reimplantados en alveolos con altura ósea reducida. En seis de los ocho dientes reimplantados se observó la unión del tejido conectivo a la superficie radicular, a nivel del reborde óseo sin que éste mostrara signos de regeneración en sentido coronal.
- 4.- Ocho dientes alisados reimplantados en alveolos con altura ósea reducida. En los ocho dientes, la unión epitelial coincidió con la marca hecha en la superficie radicular. La recesión del margen gingival se presentó en cinco de los ocho dientes, y en dos se presentó resorción radicular apical.

Los resultados obtenidos en éste estudio demuestran que independientemente a la presencia o ausencia ósea, la readherencia fibrosa se forma en la parte reimplantada del diente, que ha sido privada de su ligamento parodontal. En todos los dientes que han sido alisados, las células apicales del epitelio dentogingival se encontraban en o cerca del nivel apical del área expuesta a la instrumentación. Estos resultados demuestran que la cicatrización presente después de remover mecánicamente el ligamento parodontal

de una superficie radicular normal, invariablemente implica un cambio a nivel epitelial de la adherencia, ésta proposición concuerda con los resultados obtenidos por Nyman y col. (1981).

Las observaciones realizadas por Lindhe (1984) demostraron que el hueso alveolar tiene poca o nula injerencia sobre la formación de la readherencia, esto tiene una especial relevancia en los procedimientos de injertos óseos empleados como procedimientos de nueva adherencia. Los resultados del presente estudio demuestran que el epitelio dentogingival migra apicalmente en una superficie radicular cureteada y se opone a la hipótesis propuesta por Frank (1974) la cual hace referencia a que la cercanía del hueso alveolar puede inducir a una nueva reinserción.

Isidor, Karring, Nyman y Lindhe (1985) proponen que el término reinserción, se aplica a la unión del tejido conectivo con la superficie de una raíz que posee un ligamento parodontal viable.

Esta definición es propuesta tras realizar un estudio en monos, con la finalidad de evaluar si las condiciones para la regeneración de la adherencia epitelial y conectiva, eran menos favorables en superficies radiculares que habían estado expuestas a un proceso inflamatorio; que en raíces privadas de su adherencia epitelial y conectiva por procesos quirúrgicos. Para lo cual se emplearon dos grupos, el primero de quince superficies radiculares las cuales fueron sometidas a la creación quirúrgica de defectos parodontales y el segundo constaba de 16 raíces, en las cuales se había inducido la creación de defectos parodontales mediante ligaduras ortodónticas que propician el acúmulo de placa dentobacteriana y sarro.

Del total de las raíces del primer grupo, ocho fueron cubiertas en su totalidad por un colgajo mucoperióstico y siete fueron cubiertas parcialmente; después del alisado radicular al que fueron sometidas. En este grupo se observó que la longitud de la readherencia fue de 0.7 mm. en promedio.

En el grupo dos, del total de las raíces, diez fueron cubiertas totalmente y seis parcialmente, y se observó una readherencia de 1.0 mm. en promedio.

En las raíces experimentales cubiertas totalmente se apreció una diferencia entre las raíces "enfermas" y las raíces donde se crearon quirúrgicamente sus defectos de 0.3mm. en el crecimiento de la readherencia, lo cual estadísticamente no tiene significado, sin embargo, para la formación de un nuevo criterio sobre la readherencia, es importante, ya que la reunión del tejido conectivo con la superficie radicular, estuvo presente en todos los especímenes experimentales, lo cual confirma la presencia de un ligamento parodontal viable.

## NUEVA ADHERENCIA EPITELIAL Y CONECTIVA

El objetivo principal de la terapia parodontal ha sido la detención de la enfermedad parodontal progresiva, sin embargo, en la actualidad esta finalidad ha cambiado radicalmente y se han propuesto terapias más ambiciosas en las cuales se preconiza, no sólo la detención de la enfermedad, sino también la restitución de aquellas partes del aparato de sostén que han sido destruidas. (Nyman, Gottlow, Karring, 1982; Nyman, Lindhe, Karring, 1982; Bowers, 1982; Bowers 1989; Albair, 1982; Wirthlin 1981; Wirthlin, Hancock, 1981; Lindhe 1983; Listgarten 1982; Melcher 1981; Frank 1983; Lekovic 1989; Pontoriero 1987; Pontoriero 1989; Gottlow 1984; Gottlow 1989; Lindhe 1984; Caffesse 1990).

Para poder hablar de una nueva adherencia (new attachment), se deberá especificar el significado de este término.

Durante el taller mundial de parodoncia, realizado en 1966, se propone que partiendo de la base, de que es una formación de nuevo de una inserción de tejido conectivo a superficies radiculares, que durante el proceso de la enfermedad hallan perdido tal inserción; se debe definir como una nueva adherencia (New attachment).

Kalfwarf (1974) describió la nueva adherencia (New attachment) como la unión del tejido conectivo con una superficie radicular que fue expuesta patológicamente; por otro lado Wirthlin (1981) propone que la nueva adherencia es la regeneración coronal de la inserción de los

tejidos parodontales después de que han sido destruidos por traumatismo o enfermedad; así también Karring, Nyman y Lindhe (1982), proponen que la nueva adherencia, relaciona tanto la regeneración de las principales fibras parodontales como la inserción de estas fibras en un cemento neoformado localizándose éste, en una superficie radicular previamente expuesta a una bolsa parodontal; por su parte Isidor y col. (1985), describen a la nueva adherencia como la unión del tejido conectivo con una raíz carente de ligamento parodontal.

Bowers y col. (1981,1989) en sus estudios realizados, el primero en 123 biopsias humanas y el segundo en 23 pacientes humanos, proponen una definición más específica de lo que la nueva adherencia (*New attachment*) puede significar y es que ésta se refiere a la regeneración de nuevo tejido óseo, cemento y ligamento parodontal, después de que la adherencia natural ha sido destruida por el proceso de la enfermedad parodontal.

### **TECNICAS PARA UNA NUEVA ADHERENCIA**

Los siguientes procedimientos pueden tener una diferencia muy marcada, sin embargo, la finalidad de todos ellos es la misma, conseguir la formación de una nueva adherencia (*New attachment*) y abarcan desde las técnicas más conservadoras hasta las más radicales y ambiciosas.

El raspado y alisado radicular, así como el cureteado del tejido blando; es uno de los primeros métodos que se emplean con el propósito de crear una regeneración de tejidos, mediante la

eliminación tanto del tejido duro por medio de un profundo alisado radicular, así como, la eliminación del tejido epitelial que cubre la bolsa parodontal, mediante el cureteado; según lo propusieron Caton y Zander (1979) en un estudio en el cual se proponen cuestionar la neoformación de la adherencia epitelial y conectiva en raíces sometidas a raspado y alisado radicular, así como, el cureteado del tejido blando.

Los estudios realizados por Wearhaug (1952), Schaffer y Zander (1953), y Carranza (1954) en pacientes, proponen que no sólo se alcanzaba la salud gingival, sino que además se observaron reducciones en las profundidades de las bolsas parodontales tratadas; dicha reducción suponían que se debía a la contracción gingival de la encía al resolverse el proceso inflamatorio y a la formación de una nueva inserción del tejido epitelial y conectivo en la porción apical de la bolsa parodontal. Wearhaug (1952) reportó haber obtenido ganancia en la inserción epitelial coronal en cuatro de treinta y dos dientes tratados, mientras que Schaffer y Zander (1953) emplean para su estudio ocho dientes, de los cuales en cinco de ellos reportan una ganancia coronal de la inserción epitelial, por otra parte, Carranza (1954) preconiza haber obtenido una nueva adherencia en cuarenta y uno de ciento tres defectos intraóseos después de haberlos tratado por medio de raspado y alisado radicular.

En contraposición a lo anterior, Linghorne y O`Connell (1955) en un estudio realizado en pacientes humanos, dan a conocer que muchos investigadores toman como válida la referencia de una nueva adherencia, siendo que más bien se trataba de una unión epitelial larga, producida por la migración apical del epitelio gingival.

En 1962, Patur y Glickman realizaron el seguimiento de 32 defectos intraóseos, los cuales fueron sometidos a raspado y alisado radicular, y ellos reportaron haber obtenido de 70% en adelante de regeneración en defectos de 2 y 3 paredes, sin embargo, en los defectos de una pared la regeneración fue muy pobre.

La mayoría de los experimentos realizados en el intento de formación de una nueva inserción, no sólo emplean una sola técnica, sino por el contrario, tienden a combinar dos o más de ellas para lograr un mejor resultado, ésta afirmación tiene fundamentación sobre todo en el tratamiento de defectos óseos angulares, donde se combinan tanto el alisado radicular y la elevación de colgajos mucoperiósticos, como lo proponen Ellegaard y Løe (1971) quienes realizaron un experimento en 191 lesiones de 24 pacientes, en el cual, después de la elevación de colgajos mucoperiósticos, procedieron a la eliminación del tejido granulomatoso presente en el tejido blando, así como, el alisado y raspado radicular, para finalmente reposicionar el colgajo y esperar un proceso cicatrizal, el cual variaba de dos a tres años, y obtuvieron que en los defectos de tres paredes se presentaba una regeneración del 70%, en las lesiones combinadas de dos y tres paredes, la regeneración presente era de un 40% y en los defectos de dos paredes, la regeneración alcanzaba un 45%.

En 1978, Polson y Heijl, realizaron un seguimiento de 124 pacientes los cuales habían sido sometidos a raspado y alisado radicular mediante colgajos de Widman modificados, que al paso de dos años, mostraron que todos los defectos óseos eran rellenados no importando su clasificación inicial y concluyeron que los defectos parodontales infraóseos pueden

remodelarse de manera predecible después del desbridamiento quirúrgico y el establecimiento del control óptimo de placa.

Listgarten y col. en 1982, realizaron un estudio en ratas de laboratorio, del cual obtienen resultados en los que es evidente que la unión epitelial larga que se produce como resultado de la cicatrización a un proceso de curetaje, es reemplazada por tejido conectivo sólo en una pequeña porción, que no es representativa para hacer conclusiones de que esta técnica logre una nueva adherencia.

Una técnica tendiente a lograr una nueva adherencia ha sido la utilización de injertos. En una cantidad de pruebas clínicas y experimentos en animales, el abordaje con colgajo mucoperióstico se combinó con la inserción de diversos materiales de implante, en los defectos óseos cureteados con la finalidad de mejorar su pronóstico; los diversos materiales empleados en la técnica de injerto fueron clasificados por Gara y Adams (1981) en cuatro grupos:

- 1.- Autoinjerto: injerto transferido de una ubicación a otra de la misma persona.
  - a).- Hueso Cortical (Coágulo Oseo)
  - b).- Hueso Esponjoso y Médula, obtenidos de áreas donantes bucales y extrabucales (cresta iliaca)
  - c).- Combinación de Hueso Cortical y Esponjoso (Mezcla Osea)
  
- 2.- Injertos Homogéneos, que se dividen en dos grupos:

- 2.1.-Aloinjertos: compuesto de tejidos formados, de un individuo de la misma especie que no está genéticamente relacionado con el receptor.
- a).- Hueso esponjoso y Médula viable.
  - b).- Hueso Esponjoso y Médula esterilizados.
  - c).- Hueso seco por congelación.

2.2.-Isoinjertos: Compuestos de un tejido de un individuo de la misma especie que está genéticamente relacionado con el receptor.

3.- Heteroinjertos o Xeroinjertos: Es el injerto que se toma de un donante de otra especie.

4.- Injertos de Sustitutos Oseos y Materiales Sintéticos:

4.1.-Materiales Sintéticos: Vitalio, acero inoxidable, Metil-metacrilato, aleación Cr-Co-Mo-Ni.

4.2.-Sustitutos Oseos:

a).- No absorbible: Hidroxiapatita, fosfato tricálcico, politetrafluoroetileno expandido (PTFE), trióxido de aluminio poroso, copolímero PLA/PGA, PTFE carbón compuesto.

b).- Absorbible: Cera vital, hema, hidrogel relleno, hidroxiapatita absorbible y fosfato tricálcico absorbible.

Todos los métodos de injertos son aceptables como posibilidad para mejorar el pronóstico del tratamiento en el cual se empleen;

más sin embargo, aún los tratamientos más confiables son pocos predecibles por la gran cantidad de factores que intervienen en estos procesos (Dragoo 1981; Bowers 1982; Renvert 1985; Kenny 1986; Bowers 1989).

Con la finalidad de comprobar la eficacia de las técnicas de injerto, primeramente se han desarrollado estudios en modelos animales en laboratorio, como el propuesto por Caton y Kowalski (1976), en el cual reportan haber producido artificialmente lesiones parodontales en monos, las cuales fueron tratadas mediante alisado y raspado radicular e injertos óseos y reportan que la nueva adherencia producida era mínima; mientras que Mellonig (1981), mediante una técnica similar obtiene resultados más alentadores. (citado por Bowers 1981).

Esta disparidad de resultados se puede observar claramente desde los primeros estudios realizados por Wearhaug en 1952, pasando por una gran cantidad de investigadores y llegando a los estudios de Bowers y col., (1981, 1989); Nyman, Karring y Lindhe (1983), cuyos estudios son los más contemporáneos y en donde se demuestra que aún empleando métodos semejantes se pueden obtener resultados muy variables.

La literatura propone que los injertos que establecen condiciones más favorables para la formación de una nueva adherencia son los autoinjertos de hueso esponjoso y médula hematopoyética; lo anterior afirmado por Hiatt y col., (1978) quienes informaron que en 66 de 79 áreas injertadas se formó cemento nuevo y se movió coronalmente sobre la superficie radicular, en tanto que sólo 7 de 21 casos no injertados se formó cemento nuevo; más sin embargo, Melcher en 1970 propone que el uso de injertos óseos presentan ciertos riesgos como son la presencia de

resorción radicular y anquilosis, lo cual fue corroborado por los trabajos de Nyman y col., (1980); Andreasen (1981); Polson y Caton (1982) y López Belvederessi en 1982.

A causa de tales efectos pocos deseados se ha propuesto el uso de materiales sintéticos y sustitutos óseos, como son la hidroxiapatita y el fosfato tricálcico (Fonseca y Davis 1983).

Basándonos en las experiencias de Melcher (1970), en donde propone que el uso de los injertos óseos presentan ciertos riesgos como la aparición de resorción radicular y anquilosis, podemos afirmar que dependiendo del tipo de células que llegan a repoblar la superficie radicular será la calidad de la inserción que se formará y a saber, existen 4 tipos de células viables en los tejidos circundantes a la raíz y son:

1).-Células epiteliales, 2).-Células del tejido conectivo gingival, 3).-Células Oseas, y 4).-Células del ligamento parodontal (figura 1 y 2).

### **TEJIDO EPITELIAL**

Como sabemos, la lámina propia de la encía se encuentra recubierta por un epitelio escamoso estratificado y queratinizado en las zonas de mayor grado de abrasión, como son las zonas masticatorias; mientras que en las zonas menos comprometidas, este epitelio no es queratinizado; la lámina propia está compuesta por tejido conectivo denso con pocas fibras elásticas. Tanto el epitelio como el tejido conectivo poseen una marcada capacidad de regeneración, ésta

incluye también al epitelio de unión y al epitelio del surco junto con la lámina interna y externa (Melcher 1976).

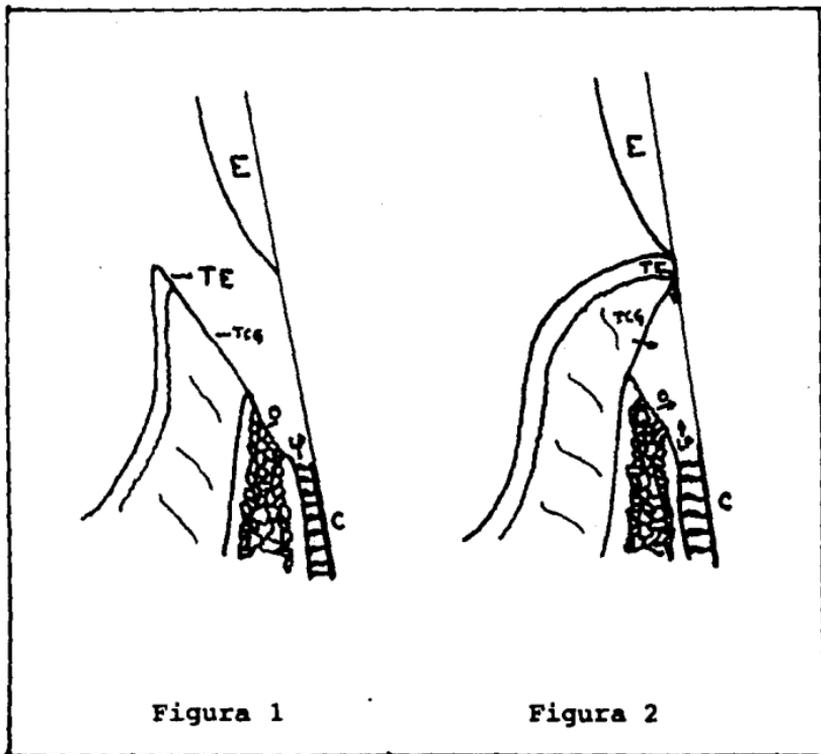


Figura 1

Figura 2

Figura 1.- Tejidos circundantes a la raíz, de donde: E.-esmalte, C.-cemento, TE.-Tejido Epitelial, TCG.-Tejido Conectivo Gingival, LP.-Ligamento Parodontal, O.-Células Oseas.

Figura 2.- Esquemmatización de la tendencia de crecimiento de las células de los distintos tejidos parodontales.

A la rápida regeneración de la lámina propia de la encía la acompaña una formación de fibras gingivales y a menos de que las fibras de colágena de la lámina propia lleguen a adherirse primero a la superficie radicular, el epitelio migrará apicalmente formando un epitelio largo de unión, lo cual trae como consecuencia una reducción de la adherencia; dicho contacto entre la superficie radicular y el epitelio largo de unión se mantienen mediante uniones hemidesmosómicas. (Melcher 1982) (Figura 3).

La adherencia epitelial se encuentra en constante proceso regenerativo, haciendo que sus células se muevan tanto en sentido coronal como en sentido mesiodistal y llegando hasta el surco gingival donde son expelidas; con lo que se proporciona adherencia continua y desplazable a la superficie radicular. (Isidor y col. 1985).

Caton y col. (1980) en un estudio realizado en monos, emplearon 4 técnicas de la terapia parodontal, que son: 1).- raspado y alisado radicular, 2).- curetaje abierto, 3).- curetaje abierto con injerto de hueso seco por congelación y 4).- curetaje abierto con injerto de fosfato tricálcico; para la eliminación de defectos óseos creados quirúrgicamente y emplearon un grupo de 22 dientes que sometieron a curetaje abierto, 14 a curetaje abierto con injerto autógeno, 14 a curetaje abierto con injerto de fosfato tricálcico, 22 sometidos a raspado y alisado radicular, para finalmente emplear las biopsias en bloque, en las cuales se basan sus resultados; ponen de manifiesto la formación de un epitelio largo de unión, sin la menor presencia de nueva adherencia del tejido epitelial y conectivo; dichas observaciones fueron corroboradas en los estudios de Caton y Nyman en 1980 y Nyman y col., en 1981, quienes empleando modelos semejantes

manifiestan la aparición de un epitelio largo de unión en lugar de una nueva adherencia.

Bowers y col. (1982) refieren haber realizado diversos estudios para determinar el tipo de comportamiento cicatrizal de acuerdo al tratamiento sometido y al tipo de agentes causales; para lo cual realizaron 74 biopsias de dientes tratados parodontalmente, de los cuales 60 de ellos presentaron una unión epitelial larga; con lo que se trataba de demostrar que la migración apical tanto de las células epiteliales como las gingivales, es más rápida que las células provenientes tanto del ligamento parodontal como del hueso alveolar.

Melcher (1982) propuso que la rápida regeneración presente en el epitelio, la cual sucede en contacto de cualquier tejido duro, puede provenir de las células de la capa germinativa del epitelio masticatorio queratinizado.

Según Nyman, Karring y Lindhe (1982), el principal obstáculo para la formación de la nueva adherencia es la migración apical de las células del tejido gingival, o bien, la recolonización de las células óseas sobre la superficie radicular, produciéndose con esto resorción radicular y anquilosis.

Como propusieron Nyman, Karring y Lindhe (1982) la formación de una nueva adherencia es inhibida por el epitelio dentogingival en migración apical; esta rápida recolonización evita el contacto entre las células provenientes del ligamento parodontal y la superficie radicular, lo cual se ha considerado como factor primordial en el establecimiento de una nueva adherencia.

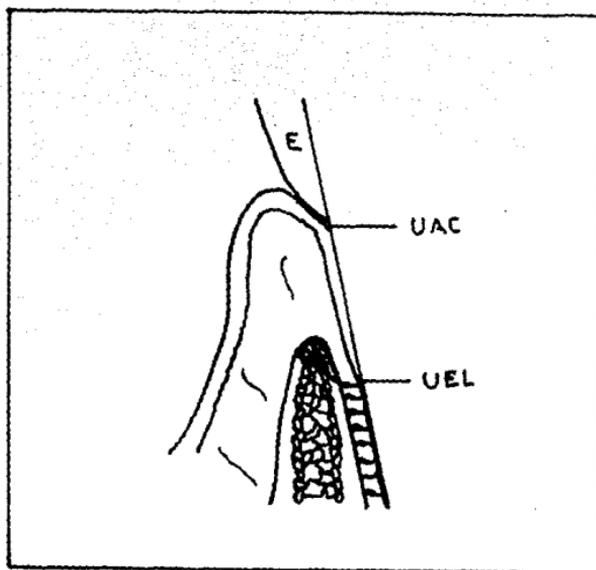


Figura 3.- Unión epitelial larga

Adherencia epitelial formada por la recolonización de las células del tejido epitelial después de la cicatrización; de donde UAC: Unión Amelocementaria, UEL: Longitud de la unión epitelial larga, Area Sombreada: Reparación Ósea.

La exclusión del tejido epitelial es un factor importante en el tipo de inserción que se formará después de un tratamiento de curetaje; si el tejido epitelial es excluido, la neoformación de cemento, hueso y tejido conectivo, pueden tener una mejor aposición coronal, de acuerdo a lo propuesto por Bowers en 1989, quien para determinar la aparición de la nueva adherencia, emplea 47 dientes experimentales a los cuales se les harían extracciones por presentar enfermedad parodontal avanzada, mal posición, movilidad

excesiva o por consideraciones protésicas; fueron divididos en dos grupos, ambos serían tratados de manera semejante, es decir, serían sometidos a curetajes abiertos para la eliminación total del sarro mediante raspado y alisado radicular, la diferencia se basaría en que 25 de ellos serían cubiertos en su totalidad por colgajos de mucosa oral desplazados coronalmente y a los 22 restantes se les suturarían sus colgajos en la posición prequirúrgica de éstos; los resultados obtenidos demuestran que en ninguno de los casos de defectos no sumergidos en mucosa, existió la presencia de formación de la nueva adherencia, mientras que en los defectos sumergidos la aparición de la nueva adherencia es evidente, la regeneración del aparato de sostén se presenta en un promedio de 2.58 mm., la cual es sólo limitada por la cantidad de hueso alveolar y cemento neoformado; los cuales en promedio crecen un 0.96 mm. el hueso alveolar y 1.14 mm. el cemento; basándose en los resultados anteriores, Bowers propone que las superficies radiculares expuestas patológicamente son cubiertas con mayor facilidad por cemento y tejido conectivo.

Björn en 1961 (citado por Lindhe 1983), propuso que para obtener una nueva adherencia (*New attachment*) completa, con reorganización del cemento radicular, ligamento parodontal y hueso alveolar, se debería excluir el contacto epitelial de la herida en curación; lo anterior es confirmado en los estudios de Caton y col., 1980; Karring y col., 1980; Nyman y col., 1982; Bowers y col., 1982; López y col., 1983; Lindhe y col., 1984; Gottlow y col., 1984; Karring y col., 1984; Isidor y col., 1985; Gottlow y col., 1986; Caton y col., 1987; Dahlin y col., 1988, 1989; Nyman y col., 1989; Bowers y col., 1989; Caffesse y col., 1990 y Lindhe y col., 1991.

## TIPO DE UNION A PARTIR DEL TEJIDO OSEO Y CONECTIVO DE LA ENCIA.

La formación de hueso nuevo para el reestablecimiento de una pérdida ósea, proviene del aporte de células del tejido conectivo del ligamento parodontal; los fibroblastos, que se diferencian hacia osteoblastos, los cuales secretan la matriz ósea; el hueso alveolar tiene su origen a partir de la osificación intramembranosa, componiéndose de una matriz calcificada con osteocitos encerrados dentro de lagunas, los osteoblastos tienen la capacidad de sintetizar y secretar matriz osteoide, la cual propicia el crecimiento óseo a partir de su aposición, este crecimiento se encuentra regulado tanto por la aposición de hueso nuevo por parte de los osteoblastos como por parte de la osteolisis realizada por los osteoclastos que se encuentran en la periferia ósea, la disposición de crecimiento óseo se conoce como sistema de Havers, el cual consta de laminillas concéntricas de hueso en torno a un vaso sanguíneo central (Ham 1985).

En 1976 Caton y Kowalski proponen un estudio realizado en monos, en el cual producen artificialmente enfermedad parodontal, para después extraer éstas raíces y tratarlas mediante alisado y raspado radicular para finalmente colocarlas en nichos realizados sobre superficies óseas edéntulas, con lo cual se ponía en contacto la superficie radicular tanto con el tejido gingival como con el tejido óseo y los resultados obtenidos fueron, que cuando el tejido conectivo se adhiere a la superficie radicular, se produce resorción ósea y cuando se pone en contacto con tejido óseo, se produce tanto resorción radicular como anquilosis; de esta manera determinan que la calidad de la inserción que se producirá después

de la cicatrización depende de manera directa de las células que recolonizan la superficie radicular.

Nyman y col., en 1980, expusieron superficies radiculares de monos, a la enfermedad parodontal, para después curetearlas e implantarlas en hueso y tejido conectivo gingival, después de intervalos variables de tiempo, las raíces fueron expuestas a una segunda incisión, a través de la mucosa de recubrimiento, de esta manera se permitió que el epitelio migrara dentro de la herida; si esta incisión se realizaba dentro de las dos primeras semanas, el epitelio al migrar evitaba la anquilosis y la resorción, pero si se dejaba más tiempo la aparición de estos fenómenos era frecuente.

En 1980 Nyman y col., proponen un estudio con la finalidad de analizar si era posible establecer una nueva adherencia en superficies radiculares que previamente se encontraron expuestas a una bolsa parodontal y que durante la cicatrización estuvieron en contacto con tejido conectivo gingival, para lo cual emplearon 4 dientes de un perro y 24 dientes de dos monos en los cuales se indujo la pérdida de la adherencia natural por medio del uso de bandas ortodónticas y fueron extraídos para someterlos a raspado y alisado radicular para finalmente implantarlos horizontalmente en nichos creados en zonas edéntulas, con la finalidad de tener la mitad de la raíz en contacto con hueso y la otra mitad cubierta con tejido conectivo; para esperar un proceso cicatrizal de dos a tres meses al final de los cuales, obtuvieron como resultado, que en la zona apical, la cual no había sido alisada, se presentaba la reinserción de fibras colágenas en la zona expuesta en tejido gingival y en la zona que se encontraba en contacto con hueso, además de

la reinserción se observó la presencia de anquilosis y resorción radicular; las porciones que habían sido sometidas a curetaje no mostraban signos de regeneración propiamente dicha, en la zona que se encontraba en contacto con el tejido gingival se observó una unión epitelial larga, así como, la presencia de resorción radicular y en la porción que se localizaba en contacto con hueso, la cicatrización consistió en una zona extensa de resorción y anquilosis; por lo cual se concluyó que el tejido conectivo gingival no posee la capacidad para establecer condiciones adecuadas para la formación de una nueva adherencia (New attachment).

Karring y col., 1980 realizaron un estudio en el cual se cuestiona en relación a la formación de una nueva adherencia en raíces previamente expuestas a un proceso patológico y que en el proceso cicatrizal se encontraron en contacto con tejido óseo, para lo cual emplearon 12 dientes de tres perros a los cuales se les indujo la enfermedad parodontal mediante bandas ortodónticas, después de lo cual fueron extraídos y la mitad coronal fue cureteada mientras que a la mitad apical se le respetó el ligamento parodontal; finalmente fueron reimplantados en alveolos preparados quirúrgicamente en zonas edéntulas, los resultados obtenidos después de 3 meses de cicatrización, fueron que en la totalidad de los dientes, en la porción cureteada se presentó una zona extensa de resorción, mientras que en la zona no cureteada se produjo reinserción; con lo cual se descartan las células óseas como predecesoras de una nueva adherencia.

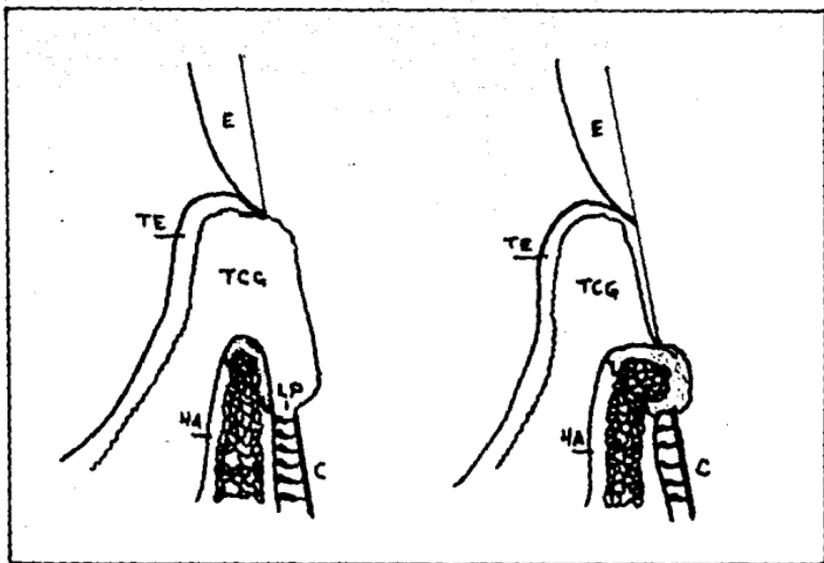


Figura 4 y Figura 5

Figura 4.- Unión a partir del tejido conectivo gingival; de donde: E.-Esmalte, D.-Dentina, C.-Cemento, TE.-Tejido Epitelial, TCG.-Tejido Conectivo Gingival, HA.-Hueso Alveolar, LP.-Ligamento Parodontal, RR.-Zona de Resorción Radicular, Área sombreada.-Zona de Regeneración Ósea.

Figura 5.- Unión a partir de las células óseas de donde: Área Sombreada.-Zona de Regeneración Ósea, HA.-Hueso Alveolar, ARR.-Zona de Anquilosis y Resorción Radicular.

Karring y col., 1984 realizaron un estudio en monos, en el cual tienen 24 dientes experimentales en contacto con hueso, los cuales se dejaron cicatrizar en periodos que van de 1 a 24 semanas, y reportaron que la resorción radicular es un mecanismo progresivo y que en los dientes con 24 semanas de cicatrización se apreciaban resorciones completas, acompañadas por reemplazo de tejido óseo.

Tomando en consideración los datos comunicados con anterioridad podemos proponer que si la superficie radicular es repoblada por células gingivales se produce resorción radicular y si la recolonizan las células óseas se produce tanto resorción como anquilosis y que el tejido epitelial migrante funciona a manera de barrera protectora para evitar la presencia de dichos fenómenos. (Caton y Kowalski 1976, Nyman y col., 1980, Nyman y col., 1980, Karring y col., 1980, Karring y col., 1984).

### **TIPO DE UNION A PARTIR DEL LIGAMENTO PARODONTAL**

Melcher en 1976 afirma que el ligamento parodontal es un tejido conectivo, el cual se encuentra continuando al tejido conectivo propio de la encía; se localiza en toda la periferia de la porción radicular de todos los dientes y une a ésta con el hueso alveolar circundante; así también propuso que el ligamento parodontal puede llegar a regenerarse en heridas no muy amplias, ya que en éstas, la migración de las células ligamentosas es opacada tanto por las células epiteliales, conectivas y óseas, lo cual produce resorción radicular y anquilosis.

Una de las características que posee el ligamento parodontal es la de adecuarse al tipo de trabajo que realiza, es decir, que cuando un diente se encuentra fuera de oclusión y su función masticatoria es mínima, el ligamento se posiciona paralelamente a la superficie radicular y en caso de pérdida total de la función puede llegar a ser reemplazado por células óseas, produciéndose así anquilosis; mientras que en una oclusión normal su

posición natural de trabajo es oblicua a la superficie radicular. (Ramfjord 1979).

Dentro de las capacidades del ligamento parodontal podemos mencionar que se ha propuesto que tienen una estrecha relación con la osteogénesis y osteolisis del hueso alveolar, así como la fibrinogénesis y fibrinolisis propia del ligamento y actualmente se proponen otras características como serían las de intervenir en la aposición del cemento nuevo y la formación de una nueva adherencia (*New attachment*) (Nyman y col., 1982).

Las evidencias propuestas desde Skillen y col., en 1937 (citado por Nyman y col., 1981) hasta Isidor y col., en 1986, dictan que el potencial regenerativo del ligamento parodontal es muy alto, no sólo en su propia regeneración, sino también en la aposición de cemento radicular, la cicatrización y aumento óseo.

Bowers y col., (1982) citan a Ross y Cohen (1968) quienes reportan una regeneración del ligamento parodontal, en un experimento tendiente a cuestionar la eficacia de los injertos autógenos óseos donde después de ocho meses de cicatrización encontraron un ligamento parodontal orientado paralelamente a la raíz, lo que representaba una orientación no funcional pero bien organizada, más sin embargo, también refieren los resultados obtenidos por Drago y Sullivan (1973), quienes en un estudio que también hace referencia a los injertos óseos autógenos manifestaron que en biopsias tomadas a los dos meses de seguimiento, se presentaba un ligamento desorganizado y a los tres meses, la orientación se había modificado y era funcional.

Polson y Caton (1982) en su estudio para evaluar independientemente la capacidad de regeneración de un parodonto reducido y el potencial para una nueva adherencia de tejido epitelial y conectivo a una superficie radicular parodontalmente expuesta, encontraron que en los dientes con un parodonto normal transplantados o reimplantados, el ligamento parodontal estaba bien orientado, el nuevo cemento era evidente en la superficie radicular y la neoformación ósea, en algunos casos se extendió a la anchura del ligamento parodontal. En los dientes que tenían un parodonto normal y se reimplantaron en un alveolo con parodonto reducido, se observó un ligamento parodontal que exhibía una forma distinta a la de embudo; pero no se observó una migración apical de la adherencia, por lo que no hubo una pérdida de hueso coronal y el ligamento parodontal migró en esta dirección.

En los especímenes de un parodonto reducido reimplantados en alveolos con parodonto normal, hubo migración apical de la adherencia epitelial y conectiva y por lo tanto resorción ósea y pérdida de altura del ligamento parodontal, aunque en la zona apical de estos especímenes hubo una organización no funcional del ligamento parodontal; existía una continuidad fibrosa entre el cemento neoformado y el hueso alveolar.

Nyman y col., (1982) en un estudio realizado en monos y empleando dientes sanos, proponen curetear solamente la porción radicular evitando con esto que las fibras insertadas en el tejido blando pudieran ser dañadas y en ocho de los doce dientes se apreció una nueva adherencia, los resultados que obtuvieron sugieren que los fibroblastos que se originan del ligamento parodontal tienen la capacidad para originar una nueva adherencia (*New attachment*) en superficies

radiculares que habían sido privadas de su adherencia epitelial natural por medios mecánicos.

Según Nyman y col., (1982) uno de los principales hallazgos relacionados con la proliferación y crecimiento orientado del ligamento parodontal, es la aposición de cemento nuevo y la inserción de fibras parodontales en él, ésta formación de cemento nuevo, puede indicar que las células capaces de originar una nueva adherencia están migrando apicalmente, Nyman se basó en un estudio realizado en un paciente de 47 años, el cual reportaba una enfermedad parodontal de características generalizadas; con bolsas parodontales profundas de larga evolución, en especial en el lateral inferior izquierdo, el cual se había propuesto para extracción, debido a que en el sondeo se encontró una bolsa parodontal de 11 mm. en vestibular; este diente fue sometido a un proceso de curetaje abierto, posterior al cual se procedió a cubrir la zona tratada con un filtro millipore y se esperó una cicatrización de 3 meses, en los cuales se sometió al paciente a un estricto control de placa, mediante colutorios con clorhexidina al 0.2% y eliminación de placa por parte del cirujano dos veces a la semana; con la colocación del filtro se evitó que el tejido conectivo gingival se insertara en las partes vestibulares y proximales de la raíz; el epitelio bucal proliferó por sobre la superficie externa del filtro, antes que sobre la superficie radicular; los resultados obtenidos fueron la aposición de nuevo cemento con fibras parodontales insertadas en él, sobre la superficie radicular vestibular, extendiéndose desde el fondo de la bolsa parodontal original y hasta un nivel de 5 mm. apical al borde coronal; en cuanto a la regeneración ósea, no se encontró ningún signo de crecimiento coronal; más sin embargo se puede asumir que los resultados se obtuvieron a los 3 meses de la cirugía, tiempo en el cual la

presencia de una nueva adherencia fue completa, pero puede ser poco tiempo para la organización y osificación del hueso alveolar nuevo.

Los resultados obtenidos en el presente estudio concuerdan con la hipótesis propuesta por Melcher en 1969 y retomada por Lindhe en 1974, en la cual supone que tanto la regeneración del cemento neoformado, como la del ligamento parodontal nuevo, son originadas directamente de las células del ligamento parodontal remanente, en una herida resultante del tratamiento de bolsas parodontales infraóseas.

La deficiencia de regeneración ósea observada en este estudio, puede hacer referencia a la aseveración presentada por Nyman y Karring en 1979, en la cual proponen que no necesariamente la formación de una nueva adherencia epitelial y conectiva va acompañada por una regeneración de hueso alveolar.

Gottlow y col., en 1984 realizaron un estudio en monos tendiente a cuestionar la formación de una nueva adherencia por un procedimiento de regeneración controlado, para el cual emplearon tres monos adultos de donde obtuvieron 12 dientes experimentales en los cuales realizaron una fenestración, la cual fue cureteada y alisada para finalmente ser cubierta con un filtro millipore con la finalidad de evitar la reinserción del tejido conectivo gingival; postquirúrgicamente los animales fueron controlados con colutorios de clorhexidina al 0.2% y remoción mecánica de la placa dentobacteriana; después de siete meses de cicatrización los resultados reportados fueron claros; hubo neoformación de cemento, reinserción de fibras parodontales, regeneración ósea y reorganización de ligamento parodontal; éstos resultados aunque muy alentadores no llegan a regenerar en su totalidad el tejido perdido.

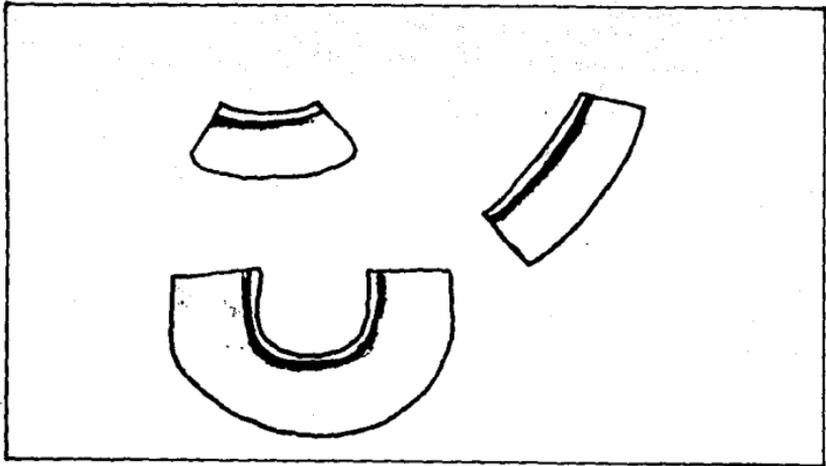
Karring y col., en 1985 realizaron un estudio en monos con la finalidad de crear una nueva adherencia a partir de dientes expuestos a bolsas parodontales, para lo cual emplearon un grupo de 12 dientes experimentales a los cuales se les indujo la enfermedad parodontal a partir de bandas ortodónticas, para finalmente someterlos a raspado y alisado radicular para después reimplantarlos en alveolos con altura reducida del ligamento parodontal; al cabo de tres meses de cicatrización, se apreció en un 70% de los dientes experimentales la neoformación de cemento radicular y la inserción de fibras parodontales en éste; más sin embargo la regeneración ósea presente fue mínima.

Isidor y col., en 1986 realizaron un estudio en monos con la finalidad de cuestionar la hipótesis referente a la formación de una nueva adherencia a partir del ligamento parodontal, para lo que emplearon 18 dientes experimentales en los cuales se crearon defectos óseos angulares, que fueron tratados mediante raspado y alisado radicular, con la finalidad de remover los restos de cemento radicular y ligamento parodontal enfermos; después fueron cubiertas las superficies radiculares con bandas elásticas a fin de evitar el contacto entre el tejido conectivo gingival y la superficie radicular esperando así una migración coronal de las células del ligamento parodontal; los resultados obtenidos después de tres meses fueron que en 17 de 18 dientes experimentales se presentó en grado variable la nueva adherencia y sólo en uno, en el cual se había perdido la ligadura, se presentó resorción radicular y anquilosis; éstos resultados pueden proponer que la formación de la nueva adherencia se encuentra relacionada directamente con la repoblación de la superficie radicular por parte de los fibroblastos del ligamento parodontal.

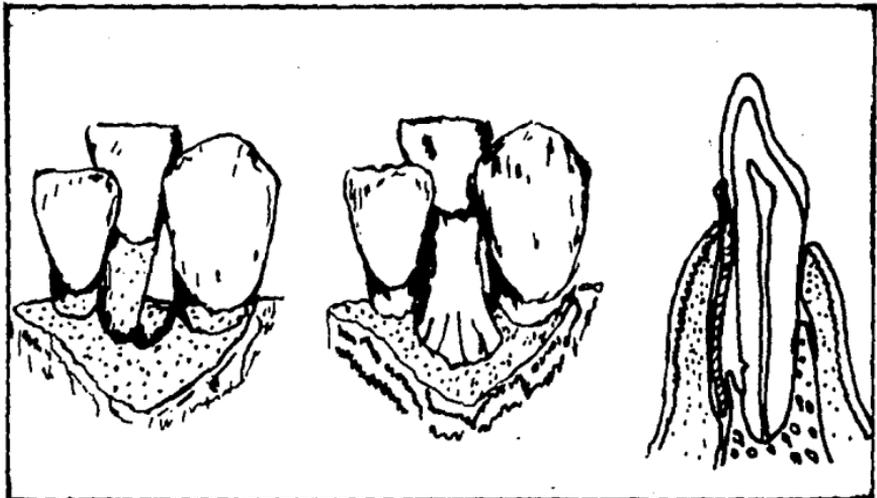
Tras las aseveraciones anteriores podemos proponer que sólo coordinando las respuestas cicatrizales de todos y cada uno de los tejidos involucrados, se obtienen resultados satisfactorios y en especial no sólo en la regeneración del tejido, sino en la conservación tanto de la arquitectura como de la función específica de cada uno de estos tejidos. (Melcher 1976, Ramfjord 1979, Nyamn y col. 1982; Bowers 1982; Polson y Caton 1982; Nyman y col., 1982; Nyman y col., 1982; Gottlow y col., 1984; Karring y col., 1985; Isidor y col., 1986).

## REGENERACION TISULAR GUIADA

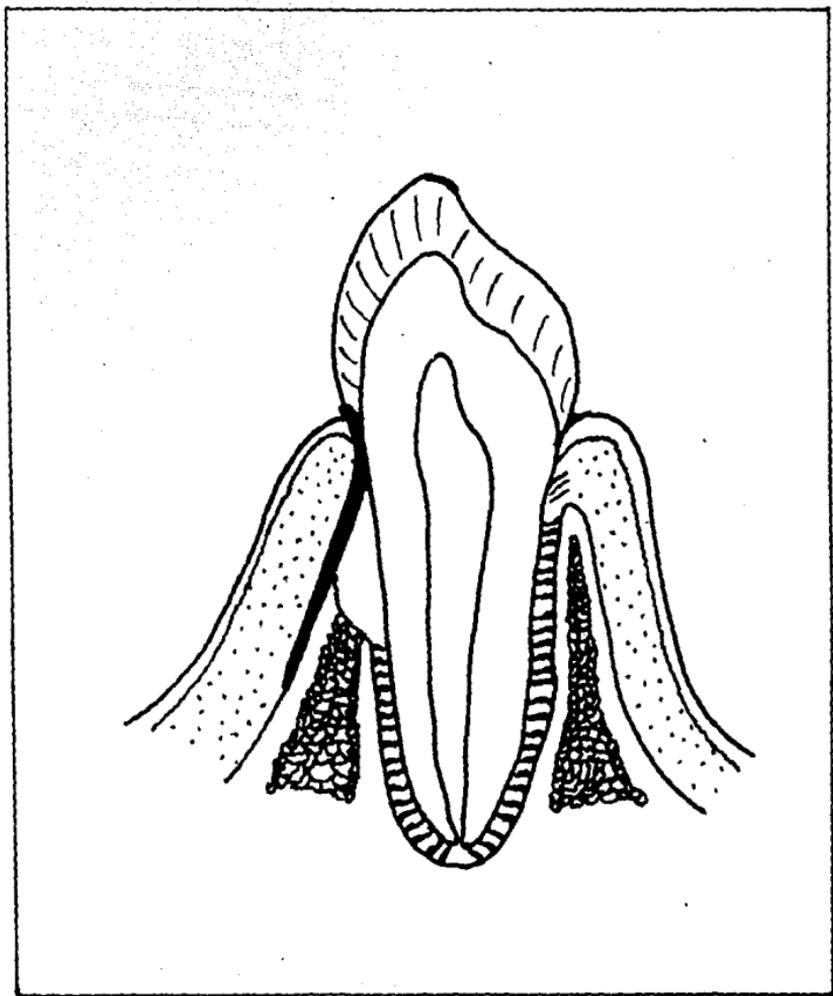
La reparación de los tejidos parodontales que se presenta después del empleo de la terapia convencional (raspado y alisado radicular) obtiene generalmente como resultado la formación de un epitelio largo de unión (Caton y col., 1980; Listgarten, 1982; Melcher, 1982; Bowers y col., 1982; Nyman y col., 1982); debido a que el tejido epitelial evita la reinserción de las fibras del tejido conectivo gingival en el cemento radicular y la regeneración del ligamento parodontal, con la finalidad de evitar la formación de este tipo de unión se ha propuesto el procedimiento conocido como REGENERACION TISULAR GUIADA, que es una terapia innovadora, la cual está basada en la regeneración de los tejidos de soporte perdidos durante el proceso de la enfermedad parodontal. El tratamiento consiste en la colocación de una membrana de politetrafluoroetileno expandido (PTFE), la cual actúa a manera de barrera física durante el proceso cicatrizal de los tejidos parodontales, evitando así el contacto de los tejidos gingivales, como son el tejido epitelial y el tejido conectivo gingival con la superficie radicular durante la cicatrización; al mismo tiempo provee de un espacio entre la membrana y la superficie radicular en el cual, los fibroblastos derivados del ligamento parodontal pueden proliferar y recolonizar esta superficie, ya que son las únicas células del parodonto que tienen la capacidad de inducir la formación de nuevo cemento radicular, la regeneración ósea y el crecimiento del ligamento parodontal (Buser y col., 1990). La membrana que se emplea en esta técnica parodontal está hecha a base de un polímero



**Tipos de membrana**



**Aspectos quirúrgicos pre y postoperatorios**



Esquematzación de la colocación de la membrana

llamado politetrafluoroetileno (PTFE) expandido, el cual es biocompatible y poroso. Esta membrana consta de dos porciones, la porción coronal tiene un collar de una microestructura abierta cuyo diámetro de poro es de 0.3 micras; la cual previene la migración apical del tejido epitelial y la parte restante se encuentra formada por un tejido parcialmente oclusivo que tiene un diámetro de poro de 0.45 micras y el cual previene que el tejido gingival interfiera con la estabilidad del coágulo formado bajo la membrana, en el cual se gestará el proceso de cicatrización del ligamento parodontal y del tejido óseo así como la inducción del crecimiento de nuevo cemento radicular. (Pontoriero y col. 1987, Gottlow y col. 1990, Buser y col. 1990, Nyman y col. 1990, Salonen y col. 1990, Minabe 1991).

Winter (1974) describe al proceso inhibitorio que se forma por la presencia de la membrana, como el fenómeno de "inhibición por contacto" y propone que el tejido epitelial no avanza mas allá de la membrana por que acepta a la estructura porosa de ésta membrana como tejido propio; de ésta manera se reduce la formación de bolsas parodontales en la superficie exterior de la membrana.

Como mencionó Melcher en 1976, la adherencia que puede llegar a presentarse depende directamente del tipo de células que recolonizan primero la superficie radicular, típicamente el primer tejido que puede adherirse es el epitelial; el tejido gingival también cicatriza rápidamente y puede también encontrarse presente; este aumento en la velocidad de cicatrización depende de la capacidad de las células formadoras de los tejidos, para diferenciarse; pero si no están presentes ni el cemento radicular, ni el ligamento parodontal, esta inserción fibrosa es, en el mejor de los casos, débil y puede dar como resultado la resorción de la superficie radicular. ( Melcher

1982, Caton y col. 1980, Nyman y col. 1982, Caton y col. 1976, Nyman y col. 1980.)

Así encontramos que la resorción radicular que reportó Karring y col., en 1980, ocurrió, porque las células gingivales o los osteoblastos provenientes del tejido óseo proliferaron en contacto con la superficie radicular. El hueso alveolar cicatriza lentamente y se ha demostrado que se anquilosa, dejando al cemento radicular y al ligamento parodontal sin protección (Melcher 1976). De hecho las únicas células con capacidad para producir una nueva adherencia (New Attachment) son los fibroblastos originados a partir del ligamento parodontal (Nyman y col., 1982, Gottlow y col., 1984, Isidor 1986, Buser y col., 1990).

Con la finalidad de proveer de una mayor cantidad de información se realizaron diversos estudios como el de Nyman y col., (1982) quienes emplearon 3 monos adultos para examinar la posibilidad de originar una nueva adherencia (New attachment) a partir de las células provenientes del ligamento parodontal; para lo cual, emplearon doce superficies radiculares. El procedimiento quirúrgico consistió en levantar un colgajo mucoperióstico de forma semilunar o tipo Partch, con lo que se expuso una porción de hueso alveolar y se realizó una fenestración que abarcaba tercio medio y hasta 2mm. coronal al ápice radicular, se expuso la superficie radicular, la cual fue raspada y alisada, así como también el tejido del colgajo; para evitar el contacto entre el tejido conectivo gingival y la zona de cicatrización, se emplearon membranas de teflón (PTFE) y se esperó un proceso cicatrizal de 6 meses, tras los cuales se obtuvieron como resultado que en todos los especímenes, el nuevo cemento y la formación de una nueva adherencia, estaban presentes; en grados

que variaban de un 25 a 90%, así mismo la regeneración ósea se presentó de un 0 a un 90%. Existió un espécimen en el cual la membrana se desplazó de su lugar y se observó que el nuevo cemento sólo se formó en la porción más profunda de la raíz, mientras que no se presentó nueva adherencia.

Basándose en éstos resultados Nyman y col., proponen que los fibroblastos que provienen del ligamento parodontal son capaces de inducir la regeneración del cemento radicular, la reinserción de la adherencia, así como inducir el crecimiento óseo, mas sin embargo, los resultados también sugieren que existen grados muy variables de cicatrización de un sujeto a otro, lo cual no hace parecer a este procedimiento como predecible en un principio.

En el mismo año Nyman y col., (1982) realizaron otro estudio en un paciente adulto, de 47 años, el cual reportaba enfermedad parodontal generalizada, con bolsas parodontales profundas de larga evolución, en especial en el lateral inferior izquierdo, el cuál había sido propuesto para extracción, debido a que al sondeo se encontró una bolsa parodontal de 11mm. en la porción vestibular. El tratamiento realizado en este diente fue, primeramente levantar un colgajo mucoperióstico, para después raspar y alisar la superficie radicular, después, eliminaron el tejido granulomatoso presente en la bolsa parodontal, se marcó el nivel al cual se encontraba el hueso por medio de una muesca en la superficie radicular, finalmente se colocó un filtro millipore, se procedió a reposicionar el colgajo y se esperó un proceso cicatrizal de 3 meses, en los cuales se sometió al paciente a un estricto control de placa dentobacteriana, mediante colutorios a base de clorhexidina al 0.2% y eliminación de placa dentobacteriana, dos veces por semana por parte del cirujano.

Con la colocación del filtro se evitó que el tejido conectivo gingival se encontrará en contacto con la parte vestibular y las partes proximales de la raíz; el epitelio bucal proliferó sobre la superficie externa del filtro, (inhibición por contacto), antes de proliferar sobre la superficie radicular.

Los resultados obtenidos, fueron la aposición de nuevo cemento con fibras parodontales insertadas funcionalmente, sobre la superficie radicular vestibular extendiéndose desde el fondo de la bolsa parodontal original y hasta un nivel de 5 mm. apicalmente al borde coronario. En cuanto a la regeneración ósea, no se encontró ningún signo de crecimiento coronal; mas sin embargo se puede asumir que los resultados se obtuvieron a los 3 meses de la cirugía; tiempo en el cual la presencia de una nueva adherencia (New attachment) fue completa, sin embargo puede ser poco tiempo para la organización y osificación de un hueso alveolar nuevo.

Por otra parte Gottlow y col., (1984) realizaron un estudio en 12 superficies radiculares experimentales y otras 12 como grupo control, las cuales se obtuvieron de 3 monos adultos, ésto con la finalidad de evaluar la formación de nueva adherencia en superficies radiculares previamente expuesta a bolsas parodontales, para lo cual, primeramente se realizó, en el grupo experimental, un fenestración quirúrgica con la finalidad de exponer las raíces al contacto con la placa dentobacteriana la cual se retuvo por medio de bandas elásticas; después de 6 meses se procedió a la técnica parodontal de curetaje abierto, tras lo cual se colocó una membrana de teflón (PTFE) y se suturaron los colgajos mucoperiosticos; el grupo control sólo se sometió a curetaje abierto. Después de 3 meses de cicatrización, reportaron que 3 raíces experimentales y 6 del grupo control fueron

invadidas por el tejido conectivo gingival, por lo que fueron excluidas quedando así 9 raíces experimentales y 6 control; de las que en todas las experimentales se observó la formación de nuevo cemento con fibras parodontales insertadas, mientras que en el grupo control sólo se presentó en 5 de las 6, el grupo experimental se caracterizó por que el nuevo cemento cubrió el área expuesta de la superficie radicular, totalmente en 4 de las 9 superficies radiculares experimentales; en 3 de las 9 la nueva adherencia cubría menos del 60% y sólo en una cubrió más del 60%. La regeneración ósea, por otro lado, sólo se presentó en 7 de 9 raíces, en un rango del 20 al 100% y sólo en 2 no existió regeneración. Mientras que en el grupo control no se presentó regeneración en 4 de las 6 raíces experimentales y en las 2 restantes se presentó de un 40 a 60%. Estos resultados muestran que hubo neoformación de cemento, ligamento parodontal y regeneración ósea; sin embargo, aunque estos resultados son alentadores, no llegan a regenerar en su totalidad el tejido perdido.

En 1986, Gottlow y col. realizaron un estudio con la finalidad de evaluar el grado de regeneración presente en los tejidos parodontales de dientes tratados mediante los preceptos de la Regeneración Tisular Guiada, para lo cual emplearon 12 dientes de 10 pacientes con enfermedad parodontal avanzada; del total 5 se propusieron para extracción después del procedimiento quirúrgico, de los cuales sólo 4 serían tratados mediante regeneración tisular guiada. Los 7 dientes restantes se trataría con el mismo procedimiento y se mantendrían en boca para observar los resultados clínicamente. El procedimiento quirúrgico consistió en levantar un colgajo mucoperióstico, raspar y alisar las superficies radiculares, regularización ósea, en caso necesario y eliminar el tejido epitelial del

colgajo, posteriormente se colocó la membrana de teflón y se reposicionó el colgajo. En los dientes extraídos la nueva adherencia y el cemento radicular variaban de un 50% a un 70% de regeneración, mientras que clínicamente las bolsas parodontales se redujeron de un 60% a un 75% y en el diente que no se trató, no hubo presencia de neoformación de adherencia. Uno de los factores que intervienen en la cicatrización y que definen el grado de regeneración que se llega a presentar, es la retracción gingival presente, esto es, que entre mayor sea la retracción menor será la porción de la raíz recolonizada por los fibroblastos del ligamento parodontal.

Otro factor importante es la morfología del defecto, esto es, que en un defecto horizontal el crecimiento sólo se produce de la porción más apical y en sentido coronal; mientras que en un defecto angular, el crecimiento es producido tanto de la zona apical, como de las porciones laterales; así también la cantidad de ligamento parodontal presente en el defecto es importante, ya que entre menor sea la cantidad de ligamento parodontal remanente, menor será la cantidad de fibroblastos que se presentan para recolonizar la superficie radicular. Las observaciones realizadas en este estudio, concuerdan con las obtenidas por Gottlow en 1984, quien propuso que para obtener la regeneración del ligamento parodontal y la del hueso alveolar se necesitaba que migraran cuando menos el mismo número de fibroblastos del ligamento parodontal que el de osteoblastos provenientes del hueso alveolar (Gottlow, 1986).

Pontoriero y col., (1987) realizaron un estudio en el cual se cuestiona el potencial regenerativo a partir de ligamento parodontal en defectos de furca clase II y III, para lo cual emplearon 42 molares con involucración de furca clase II y 32 con involucración furca clase III, del total de dientes la mitad se destinó a formar

el grupo control y la otra mitad el grupo experimental. El procedimiento quirúrgico consistió en levantar un colgajo mucoperióstico, raspar y alisar la zona, eliminar el tejido epitelial del colgajo y colocar una membrana de teflón, la cual cubrió el total de la entrada de la furca, así como también, las superficies radiculares y las porciones laterales y apicales del hueso alveolar. En los grupos control el procedimiento fue el mismo a excepción de que en éstos no se colocó la membrana. Se esperó un período de cicatrización de 6 meses y se obtuvo que en el grupo de involucración clase II, la regeneración, tanto de nueva adherencia como de tejido óseo cerró completamente el defecto en 14 dientes y parcialmente en 7; mientras que en el grupo control sólo dos fueron cerrados totalmente y 19 parcialmente.

En el grupo de involucración clase III de dientes experimentales, se presentó un cierre completo del defecto en 4 de 16 dientes; 9 dientes presentaron cierre parcial y en 3 más no hubo regeneración, por otro lado, en el grupo control en ninguno de los 16 dientes se presentó regeneración.

Basándose en éstos resultados, Pontoriero y col. proponen que la técnica de regeneración tisular guiada es una buena opción para el tratamiento de involucraciones de furca clase II y que en las involucraciones clase III es posible llegar a regenerar los tejidos parodontales después de 2 o más intervenciones.

Aukhil y col. 1988, proponen un estudio histológico realizado en monos, con la finalidad de analizar la dirección en la cual las células del ligamento parodontal recolonizan una superficie previamente cureteada y tratada con los principios de la regeneración tisular guiada; para lo cual emplearon 64 dientes de 4 monos adultos, los cuales se dividieron en grupos iguales para

formar el grupo experimental y el grupo control; todos serían sometidos a tratamiento quirúrgico semejantes, los que consistieron en la elevación de un colgajo mucoperióstico, remoción de 3 mm. de hueso alveolar alrededor de la raíz, raspado y alisado en la porción radicular y en las superficies experimentales, la colocación de un filtro millipore alrededor de éstas raíces, con la finalidad de cubrir la superficie expuesta y crear un espacio físico para la migración de los fibroblastos del ligamento parodontal. Después de períodos de cicatrización de 1, 2, 3 y 7 días y de haber dividido la porción remanente de hueso alveolar en 3 zonas de 200 micras cada una, la zona I se encontraba en la porción apical de la superficie radicular, mientras que la zona II se localizaba en la porción media y la zona III se encontraba en la porción coronal de la superficie radicular; tras haber inyectado un marcador en los monos, se obtuvieron los siguientes resultados; durante el primer día se observó un coágulo sanguíneo entre el espacio creado y el filtro millipore, así como la presencia de pocas células provenientes del ligamento parodontal en la zona I; durante el segundo día se observó un aumento de fibroblastos en las zonas I y II de los dientes experimentales; mientras que en los dientes control, la cantidad de células fue menor; en el tercer día la división mitótica aumentó en ambos grupos y para el séptimo día la concentración de células en las dos primeras áreas parecía haber decaído, sin embargo, durante los 7 días la acumulación en la primera zona era muy elevada, sobre todo en la cercanía de los vasos sanguíneos y en la tercera zona se apreció una mayor cantidad en el grupo experimental que en el control; tomando en cuenta que esta cantidad era menor que en la primera zona. Basándose en los resultados obtenidos, Aukhil y col. proponen que la porción apical del ligamento parodontal remanente origina suficientes fibroblastos para recolonizar la superficie radicular, pero además,

esta recolonización depende directamente de las divisiones mitóticas que sufran estas células y aunque es muy poco el tiempo de cicatrización empleado en este estudio nos da una clara idea de que con o sin barrera los fibroblastos son producidos por el ligamento parodontal y que necesitan tiempo y espacio para poder proliferar.

Basándose en los estudios de Pontoriero y col. (1987); Lekovic y col. (1989), proponen un estudio en el cual se cuestionan los resultados mediante la regeneración tisular guiada en defectos de furca clase II en el cual emplean 12 pacientes humanos, los cuales fueron seleccionados por tener defectos parodontales, de un mínimo de 5 mm. de profundidad, en la porción bucal de dos molares inferiores, del total de los 24 defectos, 12 formarían el grupo control y los restantes el grupo experimental; el proceso quirúrgico empleó 3 meses de fase prequirúrgica, en la cual se raspó y alisó todas las superficies, así como, se obtuvieron todos los parámetros en los que consistiría el estudio, al final de estos se sometieron ambos grupos a un proceso quirúrgico que consiste en levantar colgajos mucoperiosticos, raspado y alisado radicular, eliminación del tejido epitelial del la bolsa parodontal y en el grupo experimental la cobertura del defecto por una membrana de PTFE; en ambos grupos se controla el índice de placa con colutorios de clorhexidina al 0.2% y después de 6 meses de tiempo postquirúrgico, todos los pacientes fueron examinados nuevamente; en el grupo experimental se apreciaron reducciones de la involucración furcal, mientras que en el grupo control no se apreció diferencia entre el periodo prequirúrgico y el postquirúrgico. En el grupo experimental, la adherencia que se formó fue en promedio de 2.86mm., pero por otro lado el hueso permaneció sin cambio. De acuerdo a ésto Lekovic y col. proponen que la nueva adherencia se puede formar

aún sin la regeneración ósea presente y como lo habían informado Nyman y col. (1982) la regeneración ósea se puede ver afectada por muchos factores, como por ejemplo el tipo de defecto óseo.

Continuando con la serie de estudios, iniciados en 1987 que tienen como finalidad la evaluación de la regeneración tisular en defectos de furca; Pontoriero y col. (1989) proponen un nuevo estudio en el cual cuestionan el tratamiento a base de la regeneración tisular guiada en involucración de furcas clase III para lo que emplearon dos grupos de 21 dientes experimentales, los cuales eran molares inferiores con defectos óseos de " lado a lado "; los 42 dientes fueron sometidos al proceso quirúrgico, con la diferencia de que en un grupo se colocaron membranas de teflón (PTFE), con la finalidad de evitar la migración del tejido conectivo de la encía; el proceso quirúrgico consistió en la elevación de un colgajo mucoperióstico, el cureteado de la superficie radicular y zonas óseas adyacentes, así como la eliminación del tejido granulomatoso presente en el tejido blando y la colocación de la membrana; después de un período de cicatrización de seis meses se observó que de los 21 dientes experimentales, 3 no presentaron cambios en sus defectos parodontales, 8 dientes, a la inspección clínica, mostraron un cierre total del defecto y en los 10 restantes se observó un cierre parcial, el cual equivalía de un 50% a un 60% de cicatrización, mientras que en el grupo control 10 dientes presentaron una cicatrización parcial y 11 permanecieron completamente abiertos. Estos resultados deben ser interpretados con sus márgenes de seguridad ya que al no haberse realizado un proceso de reentrada, no se puede estar completamente seguro de su validez. Sin embargo Pontoriero y col., basándose en éstos resultados proponen que en los defectos de menos

de 3 mm., la regeneración es mucho mayor que en defectos de más de 4.5mm., ésto basado en que todos los defectos que cicatrizaron totalmente poseían dichas características, mientras que los que cicatrizaron parcialmente eran defectos de entre 4.5mm y 7.5mm., así mismo, los defectos que permanecieron sin cicatrizar eran mayores a 7.5mm., por lo que proponen que a una menor superficie por regenerar y una mayor cantidad de ligamento remanente, la efectividad del tratamiento es mayor que en condiciones extremas, es decir, en defectos muy grandes.

Claffey y col., (1989) proponen un estudio en perros, con la finalidad de investigar el grado de cicatrización presente en defectos horizontales creados quirúrgicamente y tratados bajo los preceptos de la Regeneración Tisular Guiada; para lo cual emplearon dos grupos de 12 premolares inferiores cada uno, los cuales fueron sometidos a proceso quirúrgicos en los que se elevan colgajos mucoperiósticos vestibulares y linguales, se reduce la altura del hueso alveolar alrededor de los dientes en una longitud de 3mm. a 6 mm., las raíces son alisadas para eliminar el cemento y se colocan las membranas de PTFE en los dientes experimentales, se reposicionan los colgajos y se esperan 3 meses de cicatrización; al final de los cuales se observó que en sólo 2 de los 12 dientes experimentales el epitelio gingival migró más allá de la unión amelocementaria, mientras que en el grupo control, la migración epitelial se presentó en 9 de los 12 dientes, así también existió la presencia de resorción radicular y un grado menor de anquilosis, características que no se presentaron en el grupo experimental y de acuerdo con estos resultados Claffey y col., proponen que la aposición de las membranas redundan en una protección al coágulo sanguíneo formado bajo ella, así como la prevención de la migración del tejido epitelial y

conectivo de la encía; favoreciendo con ésto la repoblación radicular por parte de los fibroblastos originados en el ligamento parodontal y los osteoblastos del hueso alveolar; lo cual concuerda con las observaciones realizadas por Karring y col., (1980, 1984), Nyman y col., (1980, 1982) Aukhil (1988), Gottlow y col., (1984).

En 1989, Dahlin y col., proponen un estudio encaminado principalmente a obtener resultados específicos de la cicatrización del hueso después de emplear el tratamiento de Regeneración Tisular Guiada, con éste fin emplearon 30 ratas adultas en las cuales se crearon 60 defectos óseos por medios quirúrgicos en la unión de la rama y el cuerpo mandibular, los cuales atravesaron por completo el tejido óseo; la mitad se trataría mediante el uso de membranas de teflón (PTFE) y la restante se usó como grupo control. Después de períodos de cicatrización que eran de 3, 6, 9, 13, 22 semanas, se obtuvo que durante el período de las primeras 3 semanas, en el grupo experimental se observó una regeneración total de 3 defectos, parcial en otros 3 y se perdieron 2 defectos por desplazamiento de la membrana; mientras en el grupo control no hubo regeneración total en ningún defecto, parcialmente sólo cicatrizó 1 y en 7 se reportó la penetración de tejido conectivo; a las 6 semanas en el grupo experimental se reportó que 8 defectos cicatrizaron totalmente y en el grupo control no se presentó cicatrización total en ningún defecto, parcialmente cicatrizaron 2 y en 6 se presentó la invasión de tejido conectivo; a las 9 semanas, en el grupo experimental cicatrizaron totalmente 4, parcialmente 3 defectos y se desplazó una membrana; en el grupo control 5 cicatrizaron parcialmente y en 3 defectos se observó la invasión de tejido conectivo. Los defectos que formaron los grupos de 13 y 22 semanas eran del grupo control y en ninguno de ellos se observó

cicatrización ósea después de esos períodos de tiempo. De acuerdo con ésto Dahlin y col. proponen que para que la cicatrización ósea se presente se debe de mantener el aporte de nutrientes, la libre difusión de los fluidos tisulares y la exclusión del tejido conectivo gingival, así también propone, que desde el punto de vista clínico, lo ideal sería una membrana que se pudiera reabsorber dentro de los tejidos, más sin embargo, en primera instancia se deben conocer los efectos de la membrana y el tiempo promedio de cicatrización para poder, finalmente proponer una membrana reabsorbible. Por otro lado, también hace referencia a la posibilidad de usar este tipo de material en defectos óseos de otras regiones del cuerpo y finalmente comenta que, en relación con la técnica de injerto, la regeneración tisular guiada tiene mayor significado estadístico, es decir, tiene una mayor probabilidad de éxito.

Caffesse y col.(1990) proponen un estudio tendiente a evaluar la evolución de la terapia parodontal, basada en los principios de la regeneración tisular guiada, en involucraciones de furca clase II; para lo cual emplearon 6 perros los que presentaban enfermedad parodontal y se usaron como especímenes los premolares y molares inferiores de cada perro (en total 48 especímenes) la mitad formaron el grupo experimental y la restante el control; en ambos se levantó un colgajo mucoperióstico el cual abarcaba el 2o., 3o., 4o., premolar y el 1er. molar; se procedió a eliminar el tejido granulomatoso y se completó el raspado y alisado radicular, finalmente se marcó la altura ósea presente mediante una muesca en la superficie radicular realizada con una fresa quirúrgica, en el grupo experimental se colocaron membranas de teflón (PTFE) y se reposicionaron los colgajos, mientras que en el grupo control sólo se reposicionaron los colgajos. Postquirúrgicamente se administró a los animales una dieta blanda, y

después de 7 días se sometieron a una profilaxis con copa de hule. La membrana de PTFE se retiró después de un mes de la cirugía y se esperó un proceso cicatrizal de 3 meses; al final de los cuales se realizó el estudio histológico, tomando como parámetros: 1) la presencia o ausencia de resorción radicular, 2) la anquilosis dentoalveolar, 3) la distribución del cemento nuevo, 4) la orientación de las fibras parodontales y 5) el grado de inflamación presente en los tejidos; basándose en ellos, se observó en las áreas que estuvieron expuestas a la bolsa parodontal y en las cuales se había empleado la membrana de teflón la presencia de cemento nuevo con inserción de fibras parodontales, así también el hueso aposicionado fue mayor que en el grupo control; la aparición de anquilosis sólo se observó en uno de los 24 especímenes estudiados mientras que la resorción radicular fue mínima. En el grupo control la aparición de un tejido parodontal ordenado fue, en el mejor de los casos, mínimo y se presentaba con mayor frecuencia un tejido hiperplásico en la porción coronal de la furca. Así es como basándose en estos resultados, Caffesse y col. afirmaron que el tratamiento a base de la regeneración tisular guiada en involucraciones clase II puede obtener mejores resultados que los métodos convencionales.

De manera semejante a Pontoriero y col., (1987,1989) y Lekovic (1989), Caffesse y col.,(1990) proponen un estudio en pacientes humanos, con la finalidad de cuestionar los resultados obtenidos en el tratamiento de defectos de furca clase II por medio de la regeneración tisular guiada, para lo cual emplearon 13 dientes con involucraciones de furca los cuales son divididos en 9 que forman el grupo experimental y 4 el grupo control, todos ellos fueron sometidos a un tratamiento semejante, el cual consiste en la elevación de colgajos mucoperiósticos, raspado y

alisado radicular, eliminación del tejido granulomatoso del tejido blando y en el grupo experimental la colocación de membranas de politetrafluoroetileno, las cuales permanecieron por 6 semanas y fueron removidas; se esperó un proceso cicatrizal de 3 a 6 meses, a los 3 meses se reportó que al sondeo, la bolsa parodontal se había reducido entre un 30 a un 80%, es decir, que en promedio a los 3 meses se observó una reducción de 2.7mm. y a los 6 meses la reducción varió entre un 25 a un 71%, es decir, que en promedio a los 6 meses la bolsa se redujo en 6.8mm. en el grupo experimental; mientras que en el grupo control esta variación fue de 1.6 mm. en 6 meses; en comparación con el estudio de Pontoriero (1987) en el cual reportó cierres totales de furca, Caffesse reportó solamente cierres parciales y una mayor cantidad de involucraciones con muy poca regeneración y proponen que éstas variantes en los resultados pueden deberse a diferencias en las técnicas empleadas.

Stahl y col., (1990) realizaron un estudio en 5 pacientes adultos, tendiente a observar la respuesta histológica de los tejidos parodontales al emplear la regeneración tisular guiada en lesiones intraóseas; para lo que emplearon 9 lesiones parodontales de 8 dientes experimentales propuestos para extracción por consideraciones parodontales o protésicas, las cuales se trataron mediante la elevación de colgajos mucoperiósticos, raspado y alisado de la superficie radicular para finalmente colocar membranas de teflón de dos marcas diferentes, las cuales después de un periodo de cicatrización de entre 5 y 30 semanas, serían retiradas en bloque para ser analizadas. De los 3 especímenes que fueron analizados a las 5 semanas, todos ellos tenían el mismo tipo de membrana y el sondeo prequirúrgico dió como resultado bolsas parodontales de 5, 6 y 7mm., mientras que la

profundidad del hueso era de 3, 3 y 9 mm.; al final de tiempo de cicatrización se observó que la longitud de la unión epitelial ( ya bien considerándola como nueva adherencia ó reinserción) que se presentó fue de 0.5, 1.0, y 1.3mm. y la presencia de cemento neoformado fue de 0.0, 0.5 y 1.0 mm. En los 3 especímenes de 8 semanas, en uno de ellos se colocó una membrana de PTFE de diferente marca comercial y en los dos restantes las membranas de PTFE eran iguales, en estos las profundidades de las bolsas eran de 5, 8.4 y 10 mm. y la profundidad ósea era de 3.0, 3.5, 7.0 mm.; después del periodo cicatrizal la longitud de la unión del tejido gingival variaba de 0.6, 0.7 y 1.1 mm. y la longitud del cemento nuevo era de 0.5, 1.1 y 1.7 mm. A las 14 semanas, en el espécimen cuya bolsa parodontal era de 10.9 mm. y la profundidad ósea de 5.1 mm. presentó una longitud de unión del tejido gingival de 1.9 mm. y neoformación de cemento de 1.1 mm. A las 22 semanas la furca cuya profundidad de bolsa era de 11.5 mm. y pérdida ósea de 4.7 mm. presentó una regeneración de 2.0 mm. de unión epitelial y 0.0 mm. de cemento. Finalmente el espécimen con un periodo cicatrizal de 30 semanas, que prequirúrgicamente había mostrado valores de bolsa de 9.5 mm. y de profundidad ósea de 4.5 mm. presentó una regeneración de la unión epitelial de 2.0 mm. y 0.0 mm. de neoformación de cemento.

Para poder considerar al tejido presente en estos especímenes como una nueva adherencia, se tomó en cuenta, la presencia de cemento nuevo con fibras de ligamento parodontal orientadas de manera funcional, en los sitios previamente expuestos al ambiente oral o a una bolsa parodontal.

Si comparamos los resultados obtenidos por Stahl y col., en el presente estudio, con el de Gottlow y col., (1986) en el cual se presentó cementogénesis en los 5 dientes experimentales; la cual variaba de 2.8 a 4.5mm., es decir, en todo el grupo experimental se observó la presencia de la

nueva adherencia, mientras en los resultados obtenidos por Stahl y col., reportaron que en 3 de 9 dientes experimentales no había evidencia histológica de la nueva adherencia y que la cementogénesis variaba de 0.5 a 1.7mm.; toda ésta variante según el autor, se debía a diferencias en las morfologías óseas de los defectos, así como en la patología específica de cada uno; así también concluye; que sus casos no indican que los resultados obtenidos se puedan predecir, mas sin embargo, apoyan la teoría de que la barrera física creada por la membrana de teflón retarda la epitelización de la superficie radicular durante el tiempo en el cual las células progenitoras de los tejidos de adherencia puedan colonizar y crear así una nueva adherencia y también proponen que éste proceso se lleva a cabo durante las primeras 5 semanas en las cuales Stahl y col. no obtienen resultados de regeneración.

Durante 1990, Gottlow y col. realizaron un estudio con la finalidad de evaluar el efecto del uso de la membrana de PTFE y la interrelación de ésta con los tejidos que la rodean en el tratamiento de defectos tipo recesión, para lo cual emplearon los segundos premolares y segundos molares superiores de 6 monos adultos (*Macaca Fascicularis*), es decir un total de 24 dientes experimentales, la mitad de los cuales se consideraron como grupo experimental y la otra mitad el grupo control. El procedimiento quirúrgico consistió en elevar un colgajo mucoperióstico para después eliminar el hueso alveolar de la porción bucal hasta el tercio apical, dejando al descubierto las dos raíces, las cuales fueron raspadas y alisadas para remover la capa de cemento, se marcó la altura ósea mediante una muesca en la superficie radicular y en el grupo experimental se colocó la membrana de PTFE aproximadamente 1.2 mm. apical a la unión amelocementaria, para finalmente reposicionar los

colgajos; postquirúrgicamente se retiraron las suturas a los diez días y dos veces por semana se realizaba la profilaxis y la aplicación tópica de digluconato de clorhexidina al 0.2%. Después de un período de cicatrización de 3 meses, los especímenes fueron retirados en bloque para ser sometidos a un análisis histológico, el cual demostró que las membranas se habían incorporado al tejido conectivo que las rodeaban y que la extensión apical del epitelio de unión, en todos los especímenes del grupo experimental, terminaban en el borde coronal de la membrana.

Los resultados obtenidos del análisis histológico revelaron que en el grupo control, la presencia del nuevo cemento con fibras insertadas en él se formó en sentido coronal y desde la porción más apical; variando en longitud de 0.8mm. a 2.4mm., mientras que en el grupo experimental la distribución cementaria se presentó a lo largo de toda la superficie radicular cubierta por la membrana, es decir, varió de 2.9mm. a 4mm. Así tenemos en el grupo experimental la cantidad de cemento con fibras insertadas en promedio fue de 74.3%, mientras que en el control el porcentaje promedio fue de 36.9%.

La resorción radicular se presentó en un solo diente y el crecimiento óseo que se presentó, tanto en el grupo experimental como en el grupo control, fue de 1.4mm. en promedio, es decir un 30% de la porción radicular tratada. La recesión gingival fue otro factor presente en el grupo control, mientras que en el grupo experimental esto no se presentó.

Gottlow y col.(1990), proponen basándose en este estudio, que los resultados obtenidos mediante la colocación subgingival de la membrana de PTFE apoyan la teoría del favorecimiento de la regeneración tisular por medio de este tipo de tratamiento y reportan también que la membrana se encontró totalmente incorporada al tejido que la rodeaba y que no existió migración apical más allá de la misma membrana. Así mismo, hace notar que

posiblemente la variación en la regeneración que existió pudo ser producida por la posición de la membrana, la morfología del defecto, esto es, que entre mayor sea la cantidad ósea presente mejor será el pronóstico de regeneración y algo que tiene especial interés, es que la cantidad de hueso regenerado fue semejante tanto en el grupo experimental como en el control y no se encontró ninguna relación entre el crecimiento óseo y la formación de la nueva adherencia (entendiéndose como nueva adherencia la presencia de nuevo cemento con fibras parodontales insertadas en él). Gottlow y col.(1990), proponen como conclusión que la colocación subgingival de la membrana y la permanencia de ésta por un período cicatrizal más prolongado darán como resultado un mejor pronóstico en éste tipo de tratamiento, pero como prerequisite proponen que la membrana sea correctamente colocada para la adecuada formación del espacio virtual en el cual proliferarán los fibroblastos del ligamento parodontal.

Hasta ahora todas las investigaciones se habían realizado con la finalidad de observar el comportamiento de la membranas de PTFE en defectos parodontales, ya bien creados quirúrgicamente, inducidos mediante procedimientos ortodónticos o creados a consecuencia lógica de la enfermedad parodontal; mas sin embargo, Dahlin y col., (1990) proponen un estudio con la finalidad de observar la regeneración ósea presente en un tratamiento de regeneración tisular guiada en defectos óseos producidos por quistes o tumores, puesto que éstas cavidades cuando son tratadas reportan el crecimiento rápido del tejido conectivo dentro de ellas evitando con ésto la osteogénesis que podría llegar a reparar dichos defectos; para lo cual emplearon 7 monos adultos (Macaca Cynomolus) en los que se crearon 14 defectos en el maxilar y 10 en la mandíbula y se dividieron en dos grupos; tres meses antes de la creación de los defectos

mandibulares, se había realizado la extracción de los premolares y el primer molar inferior bilateralmente y se esperó que cicatrizaran para proveer de una zona edéntula, en la cual se levantó un colgajo mucoperióstico en la zona de premolares y se creó un defecto óseo de forma oval que medía 8 por 12 mm. y que atravesaba el grosor total del cuerpo mandibular. En el lado derecho, que sería el lado experimental, se colocaron las membranas de PTFE, tanto por el lado vestibular como por el lingual, éstas membranas eran de 2 a 3mm. más grandes que el diámetro del defecto; para después reposicionar el colgajo y suturarlo; en el lado izquierdo sólo se creó el defecto y no se colocó la membrana. En el maxilar, los defectos se realizaron a nivel del lateral bilateralmente, el defecto tuvo un diámetro de 10mm. y en ambos lados se realizó la apicectomía del diente y en lado experimental se posicionaron las membranas tanto por el lado vestibular como por el palatino, las cuales eran 3mm. más grandes que el diámetro del defecto; las suturas fueron removidas a los 14 días y se mantuvo el control de placa mediante colutorios de digluconato de clorhexidina al 0.2% y pulido de la superficie cada 14 días. Se esperó un proceso cicatrizal de 3 meses al final de los cuales se obtuvieron muestras en bloque para ser analizadas histológicamente. Debido a problemas en la técnica para los análisis histológicos se tuvieron que desechar dos especímenes maxilares (un experimental y un control) por lo que sólo se examinaron 6 superficies experimentales y seis del grupo control.

En los defectos mandibulares del grupo experimental se observó que 5 defectos habían cerrado por completo; en 4 de ellos la aposición de hueso nuevo fue completa, extendiéndose en todos los sentidos y hasta el límite de la membrana de PTFE y en 3 de éstos 4 casos, el crecimiento óseo se encontró aún dentro de la misma membrana y sólo en un caso el tejido

conectivo migró por y más allá de la membrana en el lado bucal del defecto, sin embargo, la osteogénesis era completa y ésta migración del tejido conectivo no interfirió en gran medida, pues sólo se presentó dentro de la membrana y en el espacio creado por ella; mientras en el grupo control se encontró que el tejido conectivo migró a través del defecto evitando la aposición de hueso nuevo, el cual se presentó sólo en mínimas áreas.

En los defectos maxilares experimentales se observaron resultados semejantes, es decir, que la aposición ósea había sido casi completa a excepción de una pequeña migración de tejido conectivo alrededor de la superficie radicular presente, sin embargo, se presentó la regeneración de cemento con fibras colágenas insertadas en él alrededor de las mismas superficies. En el grupo control no se encontró ninguna cicatrización de tipo ósea sino más bien era tejido conectivo que había migrado dentro de los defectos. En ninguno de los grupos se presentó resorción radicular.

Basándose en éstos resultados, Dahlin propone que la utilización de los conceptos de la regeneración tisular guiada mediante el manejo de membranas de PTFE puede ser una opción en el tratamiento de cavidades quísticas o tumorales, sin embargo, no se puede olvidar que éstos resultados son obtenidos en cavidades que no han estado expuestas a agentes patógenos, los cuales pueden cambiar el curso de la cicatrización.

Continuando con las investigaciones relacionadas con la regeneración ósea por medio de los conceptos de la regeneración tisular guiada; Buser y col., (1990) proponen un estudio en el cual se tiene como finalidad proveer datos sobre la regeneración y aumento del reborde óseo mediante el uso de membranas de PTFE y previo al tratamiento de implantes intraóseos, para lo cual

emplearon 12 pacientes, los cuales eran candidatos para el uso de implantes; en 10 de ellos se empleó la técnica de regeneración tisular guiada para aumentar el grosor del reborde óseo, ya que el espesor vertical era el adecuado mas no así el horizontal y en los dos restantes se empleó para solucionar defectos óseos en la porción apical de la cresta, lo cual ponía en riesgo el uso de un implante

En los pacientes con defectos óseos se levantó un colgajo mucoperióstico y se alisó la superficie ósea para después y mediante perforaciones realizadas en el hueso con una fresa quirúrgica crear un reseptáculo sangrante, finalmente se colocó la membrana de PTFE, la cuál era de 3 a 4 mm. más grande que el defecto y en los pacientes que se esperaba aumentar el grosor óseo se levantó el colgajo mucoperióstico, se alisó la superficie ósea para producir sangrado y se adaptó la membrana; en 3 de estos pacientes la membrana se fijó mediante tornillos minicorticales y para estabilizar el coágulo dentro de la membrana se empleó una esponja de colágena, posteriormente se reposicionaron los colgajos y se suturaron. Las suturas se removieron de 10 a 14 días después; el control de placa dentobacteriana se realizó mediante el uso de digluconato de clorexidina al 0.2% durante las dos primeras semanas en las cuales el paciente evitó cepillarse la zona intervenida. Se esperó un período cicatrizal que variaba de 6 a 10 meses al final de los cuales se observó que de los 10 pacientes propuestos para aumentar el grosor óseo, 3 de ellos presentaron infecciones postquirúrgicas por lo cual el tratamiento fracasó; en los 7 restantes se presentó un aumento óseo que variaba de 1.5mm. a 5.5mm., en 2 de ellos se presentaron dehiscencias y en los casos de defectos óseos prequirúrgicos, éstos fueron llenados con hueso nuevo. Todos éstos resultados dieron como consecuencia la colocación de 3 implantes en 2

pacientes con defectos regenerados y 8 más en 6 pacientes sometidos al aumento de reborde óseo.

Basándose en éstos resultados Buser y col., proponen que la aplicación de los conceptos de la regeneración tisular guiada mediante el manejo de la membranas PTFE puede ser un tratamiento adecuado para favorecer al pronóstico en el uso del implante intraóseo pero hacen énfasis en que existen factores de riesgo que pueden alterar el curso del tratamiento, como son el diseño de la incisión, la colocación de la membrana para la creación del suficiente espacio para la regeneración ósea, la reposición de los colgajos y postquirúrgicamente la prevención de una infección en la zona intervenida y proponen que desde un punto de vista biológico, este tipo de tratamiento tiene ventajas aún sobre el uso de injertos.

Sobre el mismo tema, la regeneración ósea relacionada con el uso de implantes de titanio inducida por medio de los principios biológicos de la regeneración tisular guiada, Nyman y col., (1990) proponen un estudio realizado en dos pacientes humanos en el cual pretenden regenerar hueso alveolar en conjunto con la colocación de implantes dentales de titanio para lo cual emplearon membranas de teflón.

En el primer caso, se trataba de un paciente de 70 años, la cual presentaba una prótesis fija que abarcaba del canino al primer molar y donde los pilares eran el canino y el segundo premolar, pero éste último presentaba una fractura axial al eje longitudinal por lo cual se tuvo que realizar la extracción de éste diente, para lo que se levantó un colgajo mucoperióstico, del canino a la zona retromolar, se realizó la extracción y posteriormente se colocó un implante de titanio con fijación a base de rosca la cual se posicionó en la porción apical del alveolo, aproximadamente dos milímetros y quedó un espacio circunferencial de aproximadamente 1.5mm. a 4 mm. de ancho y 5mm.

a 6mm. de profundidad, resultado de la distancia entre el implante y las paredes alveolares; para inducir la regeneración ósea, se cubrió éste "defecto" con una membrana de PTFE la cual se extendía de 3mm. a 4mm. más allá de los márgenes del alveolo y cubría tanto al implante como al coágulo formado y las paredes óseas, finalmente se reposicionó el colgajo; a los 14 días se retiraron las suturas y se esperó un tiempo de cicatrización de 6 meses, al final de los cuales y por medio de una operación de reentrada se apreció que el defecto había sido llenado con hueso nuevo, el cual se encontraba en estrecha relación con las paredes del implante; mediante las radiografías obtenidas durante todo el proceso y empleando una técnica de obtención de imágenes digitalizadas, en las cuales por medio de un patrón de color se observa la densidad ósea, se reportó que ésta era semejante tanto en hueso sano como alrededor del implante.

El segundo caso que reporta Nyman es el de una paciente de 22 años con pérdida del segundo premolar inferior izquierdo y candidata a portar un implante dental de titanio, sin embargo el espesor bucolingual óseo no era el adecuado, por lo que se empleó una membrana de teflón para aumentar el espesor óseo; para lo cual se levantó un colgajo mucoperióstico y se cureteó la superficie ósea, obteniendo así un receptáculo sangrante, finalmente se colocó la membrana de manera que se creara un espacio de 2mm. a 3mm. entre el "defecto óseo" y la membrana, se reposicionó el colgajo y se suturó, después de 4 meses la membrana fue retirada y aun se esperaron 2 meses más para observar que la cicatrización dió como resultado la aposición de suficiente hueso para poder colocar un implante y de acuerdo con esto Nyman y col. opinan que en ambos casos, las membranas evitaron la repoblación de la herida por células que no fueran derivadas de los tejidos óseos circundantes y observaron que éstas aplicaciones difieren del principio básico de la

regeneración tisular guiada y proporcionan nuevas expectativas en la cirugía ósea reconstructiva.

Hasta éste momento, todos los estudios citados hacen referencia al pronóstico que el tratamiento bajo los preceptos de la regeneración tisular guiada pueden tener, sin embargo Salonen y col. en 1990, proponen un estudio en el cual se analizaron in vitro tres tipos diferentes de materiales usados en la terapia regenerativa, uno de ellos es el filtro millipore y los dos restantes son filtros de politetrafluoroetileno expandido de diferente marca comercial; para lo cual se obtuvieron 15 especímenes de tejido gingival proveniente de la región retromolar superior; los cuales se pusieron en medios de cultivo y en contacto con las membranas por diferentes períodos de tiempo, los que eran de 4, 6 y 8 días de cultivo al final de los cuales los especímenes eran analizados histológicamente y observaron que la migración celular presente entre el tejido conectivo y los 3 tipos de material, era mayor en el filtro millipore que en las membranas de PTFE y proponen que debido a que el filtro está hecho de una combinación de ésteres de celulosa provee de un medio adecuado para la unión de glicoproteínas por lo cual se produce la adhesión de las células gingivales al sustrato y al presentarse ésta se forma una capa de células con características morfológicas y funcionales diferentes; mientras que en las membranas de teflón ésta adhesión no se produce debido a la baja unión proteínica y a la textura de cada membrana pues en una de ellas, aunque la unión fue baja ésta se presentó, lo cual no se observó en la otra y propusieron que las diferencias en los diámetros del poro de cada membrana son características importantes para que ésta unión se presente. Otra característica que observaron fue que las células que se encontraron en contacto con

las membranas de teflón no presentaron signos de degeneración o diferenciación.

Aún y cuando el crecimiento celular en contacto con la membrana de teflón es mínimo se produce un recubrimiento de tejido conectivo alrededor de la membrana y ésto no es lo más deseable por lo que algunos investigadores han propuesto una porción coronal del mismo material pero con características diferentes, las cuales consisten en que se presenta una microestructura abierta, es decir, el diámetro de poro es menor (0.3 micras ) que en la parte oclusiva de la membrana (0.45 micras), lo cual ayuda a estabilizar el proceso cicatrizal e inhibe o retarda la rápida migración del epitelio durante las fases tempranas del proceso.

Así también, Selving y col., reportan la invasión de colonias de bacterias sobre las membranas, que en ocasiones se extendían hasta el tercio medio radicular y más apicalmente se reportaron fibroblastos provenientes del ligamento parodontal.

Selving y col., concluyen que la función principal de la membrana de teflón es proteger y preservar al coágulo sanguíneo formado bajo de ella, ya que de él depende la recolonización de la superficie radicular.

Hasta este momento se han propuesto los conceptos de la Regeneración Tissular Guiada como un tratamiento específico, encaminado a la nueva formación de un sistema de soporte parodontal sano y en la medida de lo posible regenerar la mayor cantidad de tejido perdido durante la enfermedad parodontal, sin embargo, se tiene que tomar en cuenta que una sola técnica es menos efectiva, en cuanto a su pronóstico, que aquel plan de tratamiento el cual se basa en la combinación de dos o más técnicas parodontales con la finalidad de obtener un mayor porcentaje de éxito. (Garrett

y col. 1988; Seibert y col. 1990; Lekovic y col. 1990; Caffesse y col. 1991.).

De la misma manera, tambien se pueden emplear diversos materiales con los cuales se busca obtener una mejor respuesta orgánica por parte del huésped y por lo tanto una mejor evolución del tratamiento, así es que, no sólo se propone la combinación de las técnicas parodontales, sino tambien la utilización de materiales biodegradables, los cuales brinden un límite adecuado, en cuanto a tiempo de absorción se refiere y que sus características oclusivas no se vean alteradas por el tipo de material. (Magnusson y col., 1990; Blumenthal y col., 1990; Chung y col., 1990; Galgut, 1990.).

En 1988, Garrett y col. presentan un estudio, el cual tiene como finalidad obtener resultados del tratamiento de defectos parodontales intraóseos mediante una terapia conjunta de acondicionamiento de la superficie radicular, homoinjerto óseo y la colocación de membranas de colágena; para lo cual emplearon 25 defectos proximales parodontales de 21 pacientes adultos, los cuales se sometieron a una incisión de bisel inverso para levantar un colgajo de espesor total que dejó expuesta la lesión, se eliminó el tejido granulomatoso, se alisó cuidadosamente la superficie radicular, la cual fue acondicionada con una solución saturada de ácido cítrico durante 3 minutos, se irrigó y se colocó el injerto óseo así como la membrana de duramadre deshidratada por congelación y se suturó. Después de un año de seguimiento Garrett y col. reportaron que al sondeo el nivel de la adherencia variaba entre 0.0 y 4.0mm.; predominando los especímenes en los que el aumento de adherencia no era mayor a un milímetro (11 casos) lo que reportó, que la adherencia aumentó

en promedio 1.7 mm. y en cuanto al nivel óseo este aumentó en 1.4 mm. en promedio, por lo que Garrett y col. proponen que los resultados obtenidos mediante este tipo de terapia son limitados y se pueden comparar con otros tipos de terapias empleadas en el tratamiento de defectos intraóseos.

En 1990, Seibert y Nyman realizaron un estudio en 2 perros adultos con la finalidad de obtener datos sobre la cicatrización en defectos óseos creados quirúrgicamente y tratados mediante la combinación de la colocación de membranas de teflón (PTFE), el injerto a base de hidroxiapatita y un injerto experimental creado a base de politetrafluoroetileno expandido y poroso, para lo cual crearon quirúrgicamente defectos óseos en la zona de premolares inferiores mediante la extracción de los segundos y terceros premolares de los ocho cuadrantes y después regularizaron la zona para crear defectos en promedio de 13 mm. mesiodistalmente, 7 a 8 mm. coronopicalmete y de 3.5 mm. bucolingualmente, los cuáles se dejaron cicatrizar durante 90 días, para después dividirlos en 4 grupos: en 3 defectos se colocó la membrana de PTFE y no se empleó relleno alguno; un defecto se rellenó con hidroxiapatita y no se cubrió con la membrana de PTFE, en el siguiente se empleó el injerto de PTFE y se cubrió con la membrana, otro más fue injertado con el PTFE cubierto con la membrana, uno más fue injertado con hidroxiapatita y se cubrió con la membrana de PTFE, finalmente el defecto control se dejó sin membrana y sin injerto. De los 8 sitios experimentales se perdieron dos, por defectos en la técnica, en uno de ellos se había colocado la membrana sin injerto y en el otro se colocó el injerto de PTFE y se cubrió con la membrana; por lo que los resultados se basaron en 6 defectos experimentales. En el defecto control no se observaron cambios óseos después de 90 días de

cicatrización; en los 2 defectos donde se colocó la membrana sin injerto y en el que fue rellenado con hidroxapatita y cubierto con la membrana, se observó un relleno óseo, en proceso de llenado total del espacio creado por la membrana, éste resultados se comprobó mediante exámenes histológicos. En el defecto rellenado con el injerto a base de PTFE se observó un relleno alternativo de hueso y tejido conectivo, el cual era más abundante hacia coronal.

Basándose en éstos resultados, Seibert y Nyman proponen que el uso de la técnica de Regeneración Tisular Guiada combinada con los implantes de materiales biocompatibles como la hidroxapatita, pueden ser otra opción en el tratamiento de defectos óseos.

Continuando con el uso de terapias combinadas, encaminadas al tratamiento de defectos parodontales, Lekovic y col. en 1990 proponen un estudio en el cual emplearon la combinación de hidroxapatita y la técnica de regeneración tisular guiada en el tratamiento de involuciones de furca clase II, con éste fin emplearon 15 pacientes adultos que presentaban involuciones en la superficie bucal de dos molares inferiores. En cada paciente una involución fue rellenada con hidroxapatita granulada y después se colocó una membrana de PTFE, mientras en el defecto restante sólo se colocó la membrana; previamente se había cureteado la lesión; las membranas fueron removidas después de 2 meses y se esperó un proceso cicatrizal de 6 meses más, al final de los cuales se realizó un proceso de reentrada y se reportó la reducción significativa de la profundidad de la bolsa parodontal y la ganancia en el nivel de la adherencia con muy poca diferencia estadística entre uno y otro grupo. Cuando se combinó el empleo de la hidroxapatita con la colocación de

la membrana de PTFE, la recesión gingival fue menor y hubo un mayor llenado del defecto.

En este estudio, Lekovic y col. sugieren que la principal diferencia existente entre ambos métodos es que cuando los defectos son tratados con hidroxiapatita y cubiertos con la membrana de PTFE existe una ganancia clínica en cuanto a la inserción y el llenado óseo crece alternativamente tanto horizontal como verticalmente, mientras que en los defectos tratados solamente con la membrana de teflón, se gana en la inserción de la adherencia pero no se reportó tanto crecimiento óseo.

Durante el año de 1990, también se propuso el empleo de membranas biodegradables en la técnica de Regeneración Tisular Guiada, ejemplo de esto es el estudio realizado por Chung y col. en el cual proponen una membrana hecha a base de colágena, con dicho fin emplearon 10 pacientes adultos con defectos en ambos cuadrantes inferiores y cuya profundidad fuera mayor a 5 mm. y la pérdida ósea mayor a 40% radiográficamente.

En cada paciente se procedió de la misma manera en ambos defectos, se levantó un colgajo mucoperióstico, se raspó y alisó la superficie radicular y en el lado experimental se colocó la membrana, mientras en el control no se empleó; después de un año se evaluaron los resultados clínica y quirúrgicamente y se observó que al sondeo, la ganancia en el nivel de la adherencia fue de 0.56 mm., mientras que en el grupo control no se reportó ganancia en cuanto al nivel óseo, en el grupo experimental se observó una ganancia de 1.16mm., mientras que en el grupo control no se reportó crecimiento.

Basándose en estos resultados, Chung y col. proponen que los sitios tratados mediante una membrana biodegradable de colágena reportaron una mejor cicatrización que los defectos del grupo

control, después de un periodo cicatrizal de un año.

Por su parte, Galgut (1990), propone una membrana biodegradable hecha a base de oxigelulosa, la cual empleó en el tratamiento de involucraciones de furca y defectos proximales. En esta investigación se empleó la involucración furcal clase II de un paciente adulto, la cual se sometió a raspado y alisado radicular, para poder colocar la membrana, la cual abarcó tanto la superficie lingual como la vestibular, incluyendo las zonas interproximales. Después de un mes de cicatrización la membrana se había reabsorbido completamente y clínicamente el tejido se mostró desinflamado; al sondeo no se reportó sangrado y la profundidad del surco crevicular fue de 2mm. A los 6 meses, la profundidad seguía manteniéndose en 2 mm. o menos, pero se encontró recesión del tejido gingival de la porción disto-vestibular; de acuerdo con esto, Galgut propone que este tipo de material puede tener el potencial para usarse como membrana biodegradable en la técnica de Regeneración Tisular Guiada.

Siguiendo con los estudios en los que se evalúan los resultados del uso de membranas biodegradables; Magnusson y col. (1990) realizaron un estudio en el cual, emplearon como barrera una membrana de ácido poliláctico, para lo que utilizaron 16 defectos circunferenciales, creados al rededor del primer premolar superior, derecho e izquierdo, de 8 perros labradores; después del raspado y alisado radicular se colocó la membrana en los defectos experimentales, mientras que en los control sólo se raspó y alisó. Tras 3 meses de cicatrización, se retiraron en bloque los especímenes y se evaluaron histológicamente; la presencia de neoformación de cemento fue de aproximadamente del 50% de la longitud radicular y

se presentó en el mismo porcentaje tanto en el grupo experimental como en el control; la neoformación ósea fue reportada en 15 de las 16 superficies experimentales y en 12 de las 16 superficies del grupo control, la resorción radicular y anquilosis se observó en la porción palatina de un espécimen del grupo control. La recesión gingival fue mínima en ambos grupos y después este periodo cicatrizal la membrana fue reabsorbida totalmente. Basándose en éstos resultados, Magnusson y col. proponen que el uso de este tipo de membrana, en éste estudio específicamente, no reportó ningún tipo de ventaja en el proceso cicatrizal entre el grupo experimental y el grupo control; lo cual resulta contradictorio a lo observado en otros estudios de membranas biodegradables, en los que se han usado otro tipo de compuesto para la membrana y se han reportado mejores resultados.

En 1990, Blumenthal y Steinberg realizaron un estudio tendiente a evaluar la eficacia clínica del uso de una terapia combinada, en la cual se empleó hueso desmineralizado, con un gel de colágena microfibrilar y ambos fueron cubiertos con una membrana reabsorbible de colágena. El total de los especímenes experimentales fue de 57 defectos, los cuales se dividieron en 4 grupos: en el primero se colocó la membrana de colágena sin ningún tipo de implante después de haber cureteado el tejido blando y el hueso (15 defectos); en el segundo grupo se colocó el implante de hueso deshidratado después del tratamiento quirúrgico, (14 defectos); en el tercer grupo se colocó el implante de hueso deshidratado en combinación con el gel de colágena microfibrilar (12 defectos) y en el cuarto grupo se empleó el implante óseo deshidratado, el gel de colágena y se cubrió con la membrana biodegradable (15 defectos); existió también un grupo control.

Después de un año de período postoperatorio se evaluaron nuevamente los defectos por medios clínicos y quirúrgicos, de donde se obtuvo que la cantidad de tejido óseo nuevo aposicionado en el defecto fue en promedio, en el grupo control de 0.34mm., en el grupo de la membrana solamente fue de 1.83mm., en el del injerto de hueso fue de 2.60mm., en el de la combinación de injerto óseo con gel de colágena fue de 2.88mm., y en donde se empleó el gel de colágena además del injerto óseo y la membrana biodegradable fue de 3.71mm. En cuanto a la disminución clínica de la profundidad del defecto en el grupo control fue de 1.51mm., en el de la membrana fue de 1.99mm., en donde se empleó el injerto óseo fue de 2.03mm., en el grupo de combinación de injerto con gel fue de 2.61mm., y en el grupo de injerto con gel y membrana fue de 2.73mm.; la nueva adherencia clínicamente también fue mayor en el grupo de la técnica combinada (2.01mm.).

De éstos resultados, Blumanthal y Steinberg proponen que comparando las 4 técnicas empleadas, la que mayores beneficios reportó fue la técnica que combina el implante óseo con el gel de colágeno y la membrana biodegradable, donde el 93% de los defectos tratados obtuvieron de 50% en adelante de regeneración ósea.

En 1991 Caffesse y col., proponen un estudio para determinar los efectos de la técnica de regeneración tisular guiada en combinación con el acondicionamiento ácido de la superficie radicular y la aplicación de fibronectina, el estudio se realizó en cuatro perros adultos con parodontitis espontánea en el segundo, tercero, cuarto premolar y primer molar, después del tratamiento quirúrgico se grabó la superficie radicular con ácido cítrico durante 3 minutos, después se colocó la fibronectina y se posicionó la membrana de teflón; en el grupo control

solamente se posicionó la membrana y después de 3 meses se retiraron en bloque los especímenes para ser evaluados histológicamente, de donde se obtuvo, que la cicatrización parodontal cuando se emplearon solamente las membranas resultó en un aumento de formación de cemento nuevo y la regeneración ósea, mientras que la técnica combinada de ácido cítrico con fibronectina y membrana de teflón reportó resultados un poco mejores, pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

De acuerdo a los conceptos actuales y tomando en cuenta toda la base experimental reportada por los autores: Aukhil y col.(1988); Bowers y col.(1982 y 1989); Caffesse y col.(1990, 1991); Caton y col.(1980,1987); Dahlin y col.(1988, 1990); Gottlow y col.(1984,1986,1990); Isidor y col.(1985); Karring y col.(1980,1984); Lindhe y col.(1984); Melcher (1981); Nyman y col.(1980,1982,1985,1989,1990); Pontoriero y col.(1987,1988,1989) y Wirthlin (1981), se puede proponer que la técnica basada en los conceptos de la regeneración tisular guiada, es una terapia predecible, la cual puede tener muy amplias expectativas sobre todo si consideramos que es la única opción regenerativa que se le puede ofrecer al paciente, para evitar así la pérdida de un órgano dentario a consecuencia de la enfermedad paradontal.

Como mencionaron Caton y col. (1980); Bowers y col. (1982,1989); Melcher (1982); es importante tomar en consideración que la colonización por parte del tejido epitelial dará como resultado la formación de un epitelio largo de unión; si el tejido conectivo prolifera en contacto con la superficie radicular se producirá la resorción radicular (Frank 1974, Nyman y col. 1982) y si las células óseas crecen en contacto con la superficie radicular sin la protección del ligamento paradontal puede ocasionarse la anquilosis dentaria (Caton y Kowalski 1976, Nyman y col. 1980), por lo que es de suma importancia el concepto de repoblación radicular selectiva que se puede considerar como el principio biológico de la técnica de regeneración tisular guiada (Melcher 1981; Wirthlin 1981; Wirthlin y col. 1981; Albair 1982; Nyman y col. 1982; Bowers y col. 1982,1989; Lisgarten 1982; Lindhe 1983; Frank 1983; Gottlow

1984; Lindhe 1984; Pontoriero 1987; Pontoriero y col. 1989; Lekovic 1989; Gottlow 1989; Caffesse 1990).

Es importante mencionar que para que la terapia presente un buen pronóstico es necesario evaluar y clasificar el tipo de defecto en el cual se pretende emplear la técnica de regeneración tisular guiada, puesto que Gottlow y col.(1986) afirmaron que existen varios factores que pueden influenciar el proceso de regeneración, como son: la morfología del defecto, la cual es muy importante, por que entre mayor sea la cantidad de ligamento parodontal que se encuentre presente, más posibilidades existen de obtener un resultado satisfactorio y el grado de recesión gingival presente después de la cirugía; por su parte Aukhil y col. (1988), mencionaron dos factores más que pueden tomar parte en la migración incompleta de los fibroblastos del ligamento parodontal y son: la lentitud con que se lleva acabo la angiogénesis en el espacio parodontal ya que ésta se deriva de dos tejidos avasculares (la superficie radicular y la membrana) y la lentitud con que se diferencian los cementoblastos, lo cual da como resultado un tiempo más prolongado de regeneración; así mismo es importante considerar que el tipo de paciente también influye en el resultado, ya que un paciente sin ningún padecimiento sistémico dará un medio adecuado para un proceso cicatrizal sin ninguna complicación postoperatoria, no con esto pretendemos decir que sólo los pacientes aparentemente sanos sean buenos prospectos para el empleo del tratamiento, sino más bien especificar que tienen mejor pronóstico que un paciente con algún tipo de enfermedad sistémica (Nyman y col., 1982; Gottlow y col. 1986; Pontoriero y col. 1987; Becker y col. 1987; Pontoriero y col. 1988; Pontoriero y col. 1989).

Así también enfatizamos, que uno de los puntos neurálgicos del éxito de ésta terapia es el

conocimiento y adecuada aplicación del criterio en la selección de la técnica quirúrgica apropiada, incluyendo todos sus procedimientos, como son: la selección óptima del tipo de incisión por realizar, la cual debe de estar en relación con el tipo de defecto presente, además de proporcionar la amplitud necesaria para obtener la visibilidad adecuada del campo operatorio; autores como Karring y col. (1980,1984); Nyman y col. (1982); Lindhe y col. (1984); Gottlow y col. (1986); Caffesse y col. (1988); Pontoriero y col. (1988,1989); reportaron en todos sus estudios el empleo de colgajos mucoperiosticos y de extensión variable al tamaño del defecto. El manejo del colgajo mucoperiostico es también importante, ya que en caso de presentarse desgarre del mismo, el proceso cicatrizal puede verse afectado.

En relación a la asepsia con que se maneja la membrana se debe tomar en cuenta que ésta se presenta aséptica dentro de su empaque y que desde el momento en que el empaque es abierto, es reposabilidad del operador manejarla en las condiciones y con las normas de asepsia más adecuadas ya que de presentarse contaminación en la membrana, el proceso cicatrizal puede verse afectado por la presencia de un proceso inflamatorio (Pontoriero y col. 1988); así también es importante poder elegir el tipo y técnica de sutura a realizar, debido a que de la elección del mejor procedimiento depende que la membrana de PTFE permanezca en su sitio durante el tiempo recomendado y no pueda llegar a desplazarse (Seibert y col. 1990). Cabe aclarar que la sutura empleada en esta técnica quirúrgica está hecha del mismo material que la membrana y que también se presenta aséptica dentro de su empaque.

El tiempo en este tipo de tratamiento, es un factor primordial, ya que entre mayor sea el período que se encuentra posicionada la membrana de PTFE, mayores son las posibilidades de guiar adecuadamente la regeneración de los tejidos parodontales, más sin embargo, el empleo de

materiales no reabsorbibles presenta el riesgo de crear una respuesta inflamatoria la cual alteraría el resultado final; debido a esto existe la inquietud por parte de los investigadores en crear un material biodegradable y que además cumpla con dar la protección necesaria durante el tiempo indicado (Garrett y col. 1988; Seibert y col. 1990; Blumenthal y col. 1990; Galgut 1990; Magnusson y col. 1990).

Hasta éste momento se ha propuesto el concepto de regeneración tisular guiada como un tratamiento específico, encaminado a la nueva formación de un sistema de soporte parodontal sano y en la medida de lo posible regenerar la mayor cantidad de tejido perdido durante la enfermedad parodontal, sin embargo se tiene que tomar en cuenta que una sola técnica es menos efectiva en cuanto a su pronóstico que aquel plan de tratamiento que se basa en la combinación de dos o más técnicas parodontales, con la finalidad de obtener un mayor porcentaje de éxito y hacemos referencia al tratamiento encaminado a combinar el acondicionamiento ácido de la superficie radicular, con el empleo de injertos y la técnica a base de membranas ( Garrett y col. 1988; Seibert y col.1990; Lekovic y col. 1990; Caffesse y col. 1991.).

De la misma manera también se pueden emplear diversos materiales con los cuales se pretende obtener una mejor respuesta orgánica por parte del huésped y por lo tanto una mejor evolución del tratamiento, así es que, no sólo se propone la combinación de técnicas parodontales, sino también, la utilización de materiales biodegradables, los cuales brinden un límite adecuado en cuanto a tiempo de reabsorción se refiere y que sus características oclusivas no se vean alteradas por el tipo de material (Magnusson

y col. 1990; Blumenthal y col. 1990; Chung y col. 1990; Galgut 1990.).

Aún y cuando la gran mayoría de los estudios presentados, reportaron resultados halagadores existe una minoría en la cual fueron reportados hallazgos que no sobrepasaban los resultados obtenidos por técnicas radicales, con esto se pretende especificar que aunque la regeneración tisular guiada es un método innovador y con muchas expectativas de éxito, puede verse alterado por una gran variedad de factores extrínsecos como intrínsecos (Caffesse y col. 1991.).

Este tipo de procedimiento nos presenta nuevos horizontes dentro de la odontología moderna; no podemos concebir que el odontólogo de práctica general ignore éste conocimiento, siendo que su adiestramiento ha revolucionado la terapia parodontal tradicional, la cual pasa de ser simplemente resectiva y conservadora a ser regenerativa e innovadora; ya que desde siempre el objetivo fundamental de la terapia parodontal ha sido la regeneración de los tejidos parodontales perdidos por efecto de la enfermedad y que desde nuestro punto de vista parece ser que la regeneración tisular guiada es la única terapia que pretende alcanzar éste objetivo.

## BIBLIOGRAFIA

- Albair, W., Cobb, C., & Killoy, W. (1982)  
"Connective tissue attachment to periodontally diseased roots after citric acid demineralization."  
Journal of periodontology 53: 515-525
- Aukhil, I., Iglahut, J. (1988)  
"Periodontal ligament cell kinetics following experimental regenerative procedures."  
Journal of clinical periodontology 1988; 15: 374-382
- Blumenthal, N. & Steinberg, J. (1990)  
"The use of collagen membrane barriers in conjunction with combined demineralized bone-collagen gel implants in human infrabony defects."  
Journal of periodontology 61: 319-327
- Bowers, G., Schallhorn, R. & Mellonig (1982)  
"Histologic evaluation of new attachment in human intrabony defects."  
Journal of periodontology 53: 509-514
- Bowers, G., Chadroff, R., Carnevale, R (1989)  
"Histologic evaluation of new attachment apparatus formation in humans."  
Part I, II, III.  
Journal of periodontology 60: 664-693

- Buser, D., Bragger, U., Long, N., Nyman. (1990)  
 "Regeneration and enlargement of jaw bone  
 using guided tissue regeneration."  
 Clin. Oral Impl. Rest. 1990; 1:22-32
- Buser, D., Worren, K., Karring, T. (1990)  
 "Formation of periodontal ligament around  
 titanium implants."  
 Journal of periodontology 61: 597-601
- Caffese, R., Dominguez, L., Nasjleti, C (1990)  
 "Furcation defects in dogs treated by guided  
 tissue regeneration."  
 Journal of periodontology 61: 45-50
- Caffese, R., Smith, B., Duff, B. (1990)  
 "Class II furcation treated by guided tissue  
 regeneration in humans." Case report.  
 Journal of periodontology 61: 510-514
- Caffese, R., Nasjleti, C., Anderson, G. (1991)  
 "Periodontal healing following guided tissue  
 regeneration with citric acid and  
 fibronectin application."  
 Journal of periodontology 62: 21-29
- Caton, J., Frantz, B., Greenstein, G. (1990)  
 "Synthetic biodegradable barriers for  
 regeneration in human periodontal defects."  
 Eastman Dental Center (Abstract  
 I.A.D.R.)

- Caton, J., Nyman, S., Zander, H. (1980)  
 "Hisometric evaluation of periodontal surgery. II Connective tissue attachment levels after four regenerative procedures."  
 Journal of clinical periodontology  
 1980; 7: 224-231
  
- Caton, J., De Furia, E., Polson. (1987)  
 "Peridontal regeneration via selective cell repopulation."  
 Journal of periodontology 58: 546-552
  
- Caton, J. (1981)  
 "Technical and biological consideration in the clinical application of giuded tissue regeneration."  
 Estman Dental Center (Abstract I.A.D.R)
  
- Claffey, N., Motsinger, S., Ambruster (1989)  
 "Placement of porous membrane underneath the mucoperiostial flap and its effect on periodontal wound healing in dogs."  
 Journal of clinical periodontology  
 1989; 16: 12-16
  
- Crigger, M., Bogle, G., Nilveus, R. (1978)  
 "The effect of topical citric acid application on the healing of experimental furcation defects in dogs."  
 Journal of periodontal restorative  
 1978; 13: 538-549

- Chung, K., Salkin, L., Stein, M. (1990)  
 "Clinical evaluation of biodegradable collagen membrane in guided tissue regeneration."  
 Journal of periodontology 61: 732-736
  
- Dahlin, C., Lindhe, A., Gottlow, J. (1988)  
 "Healing of bone defects by guided tissue regeneration."  
 Plastic and reconstructive surgery 1988; 81: 672-676
  
- Dahlin, C., Gottlow, J., Linde, A. (1990)  
 "Healing of maxillary and mandibular bone defects using a membrane technique."  
 Scand J Plast Reconstr Hand Surg 1990; 24: 13-19
  
- Fernihoug, W., Page, R. (1983)  
 "Attachment, growth and synthesis by human gingival fibroblast on demineralized or fibronectin treated normal and diseased roots."  
 Journal of periodontology 54: 133-140
  
- Flores de Jacoby, L., Tsalski, L. (1991)  
 "Evaluation of guided tissue regeneration periodontal treatment."  
 Abstract I.A.D.R.

- Frank, R., Fiore-Donno, G., Cimasoni (1983)  
 "Cementogenesis and new tissue attachment  
 after citric acid treatment in human." An  
 electron microscopy study.  
 Journal of periodontology 54: 389-401
  
- Galgut, P., (1990)  
 "Oxidized cellulose mesh used as a  
 biodegradable barrier membrane in the  
 technique of guided tissue regeneration." A  
 case report  
 Journal of periodontology 61:766-768
  
- Garrett, S., Loos, B., Camberlain (1988)  
 "Treatment of intraosseous periodontal  
 defects with a combined adjunctive therapy of  
 citric acid conditioning, bone grafting and  
 placement of collagenous membranes."  
 Journal of clinical periodontology  
 1988; 15: 383-389
  
- Gore, W.L. and associates Inc. (1990)  
 "Gore-Tex periodontal material; workshop  
 training manual."  
 Flagstaff AZ. 1990
  
- Gottlow, J., Nyman, S., Karring, T. (1984)  
 "New attachment formation as the result of  
 controlled tissue regeneration."  
 Journal of clinical periodontology  
 1984; 11:494-503

- Gottlow, J., Nyman, S., Lindhe, J. (1986)  
 "New attachment formation in the human  
 periodontium by guided tissue regeneration."  
 Journal of clinical periodontology  
 1986; 13: 604-616
  
- Gottlow, J., Karring, T., Nyman, S. (1990)  
 "Guided tissue regeneration following  
 treatment recession typed defects in monkey."  
 Journal of periodontology 61: 680-685
  
- Ham, A.W. (1985)  
 " Tratado de histología."  
 Octava edición, 1985.  
 Editorial interamericana.  
 p.p. 250-355
  
- Hanes, P., Polson, A. (1989)  
 "Cell and fiber attachment to demineralized  
 cementum from normal root surfaces."  
 Journal of periodontology 60: 188-197
  
- H. Diaz, A., Chanes, R. (1984)  
 "Regeneración y cicatrización parodontal."  
 Tesis profesional 1984
  
- Isidor, F., Karring, T., Nyman, S. (1985)  
 "New attachment-reattachment following  
 reconstructive periodontal surgery."  
 Journal of clinical periodontology  
 1985; 12: 728-735

- Kalfwarf, K. (1974)  
 "Periodontal New attachment without the  
 placement of osseous potentiating grafts."  
 Periodontal Abstracts 2, 53-62
  
- Karring, T., Nyman, S., Lindhe, J. (1980)  
 "Healing following implantation of  
 periodontitis affected roots into bone  
 tissue."  
 Journal of clinical periodontology  
 1980; 7: 96-105
  
- Karring, T., Nyman, S., Lindhe, J. (1984)  
 "Potencial for root resorption during  
 periodontal wound healing."  
 Journal of clinical periodontology  
 1984; 11:41-52
  
- Karring, T., Isidor, F., Nyman, S. (1985)  
 "New attachment formation on teeth with a  
 reduced but healthy periodontal ligament."  
 Journal of clinical periodontology  
 1985; 12:51-60
  
- Karring, T. (1991)  
 "The development of biological principle of  
 guided tissue regeneration."  
 Abstract I.A.D.R.

ESTA TESIS NO PUEDE  
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

- Kenney, E., Lekovic, V., Saferreira. (1986)  
 "Bone formation within hidroxyapatite  
 implants in human periodontal defects."  
 Journal of periodontology 57: 76-83
  
- Lekovic, V., Kenney, E., Kovacevic. (1989)  
 "Evaluation of guided tissue regeneration in  
 clas II furcation defects." A clinical re-  
 entry study.  
 Journal of periodontology 60:694-698
  
- Lekovic, V., Kenney, E., Carranza, F. (1990)  
 "Treatment of clas II furcation defects using  
 porous hidroxyapatite in conjunction with a  
 PTFE membrane."  
 Journal of periodontology 61: 575-578
  
- Lindhe, J., Nyman, S., Karring, T. (1984)  
 "Connective tissue reattachment as related  
 to presence or absence of alveolar bone."  
 Journal of clinical periodontology  
 1984; 11: 33-40
  
- Linde, A., Dahlin, C. (1991)  
 "Creation of new bone by a membrane  
 technique."  
 University of Gotemborg  
 Abstract I.A.D.R.

- Lisgarten, M., Rosenberg, S., Lerner. (1982)  
 "Progressive replacement of epithelial attachment by a connective tissue junction after experimental periodontal surgery in rats."  
 Journal of periodontology 53: 76-83
  
- López, N., Balvederessi, M. (1983)  
 "Healing following implantation of healthy roots, with and without periodontal ligament tissue, in the oral mucosa."  
 Journal of periodontology 54: 238-290
  
- Magnusson, I., Stenberg, W., Batick. (1990)  
 "Connective tissue repair in circumferential periodontal defects in dogs following use of a biodegradable membrane."  
 Journal of clinical periodontology  
 1990; 17: 243-248
  
- Melcher, A.H., (1969)  
 "Healing of wounds in the periodontum."  
 Biology of the periodontum p.p. 497- 529
  
- Melcher, A.H. (1981)  
 "Cicatrización de las heridas en el periodonto."  
 Conferencia en México 1-Sept-1981

- Melcher, A.H.  
 "Principles of wound healing."  
 Facultad de odontología, Universidad de  
 Toronto, Canadá.
  
- Minabe, M. (1991)  
 "A critical review of the biologic rationale  
 for guided tissue regeneration."  
 Journal of periodontology 62: 171-179
  
- Nasjleti, C., Caffesse, R., Anderson. (1990)  
 "Periodontal healing following guided tissue  
 regeneration, citric acid and fibronectin."  
 Abstract I.A.D.R.
  
- Nyman, S., Gottlow, J., Karring, T. (1982)  
 "The regenerative potencial of the  
 periodontal ligament." An experimental study  
 in the monkey.  
 Journal of clinical periodontology  
 1982; 9: 257-265
  
- Nyman, S., Lindhe, J., Karring, T. (1982)  
 "New attachment following surgical treatment  
 of human periodontal disease."  
 Journal of clinical periodontology  
 1982; 9: 290-296

- Nyman, S., Karring, T., Lindhe, J. (1980)  
 "Healing following implantation of  
 periodontitis affected roots into gingival  
 connective tissue."  
 Journal of clinical periodontology  
 1980; 7: 394-401
  
- Nyman, S., Houston, F., Sarhed, G. (1985)  
 "Healing following reimplantation of teeth  
 subjected to root planing and citric acid  
 treatment."  
 Journal of clinical periodontology  
 1985; 12: 294-305
  
- Nyman, S., Lang, N., Buser, D. (1990)  
 "Bone regeneration adjacent to titanium  
 dental implants using guided tissue  
 regeneration." A report of two cases.  
 Int. J. Oral Maxillofac. Implants  
 1990; 5: 9-14
  
- Nyman, S., Lindhe, J., Karring, T. (1989)  
 "Reattachment-New attachment."  
 In textbook of clinical periodontology.  
 Lindhe, J. p.p. 385-396
  
- Nyman, S. (1991)  
 "Bone regeneration using the principle of  
 guided tissue regeneration."  
 Abstract I.A.D.R.

- Pontoriero, R., Nyman, S., Lindhe, J. (1987)  
 "Guided tissue regeneration in the treatment  
 of furcation defects in man."  
 Journal of clinical periodontology  
 1987;14:618-620
  
- Pontoriero, R., Lindhe, J., Nyman, S. (1988)  
 "Guided tissue regeneration in degree II  
 furcation involved mandibular molars."  
 Journal of clinical periodontology  
 1988;15:247-254
  
- Pontoriero, R., Lindhe, J., Nyman, S. (1989)  
 "Guided tissue regeneration in the treatment  
 of furcation defects in mandibular molars." A  
 clinical study of degree III involvements.  
 Journal of clinical periodontology  
 1989; 16: 170-174
  
- Prichard, J. (1983)  
 "The diagnosis and management of vertical  
 bony defects."  
 Journal of periodontology 54: 29-35
  
- Quiñones, C., Caton, J., Poltson, A. (1990)  
 "Evaluation of synthetic biodegradable  
 barrier to facilitate guided tissue  
 regeneration."  
 Abstracts I.A.D.R.

- Renvert, S., Garrett, S., Shallhorn. (1985)  
 "Healing after treatment of periodontal  
 intraosseous defects." Effect of osseous  
 grafting and acid conditioning.  
 Journal of clinical periodontology  
 1985; 12: 441-455
  
- Salonen, J., Persson, G. (1990)  
 "Migration of epithelial cells on materials  
 used in guided tissue regeneration."  
 Journal of periodontal research  
 1990; 25:215-221
  
- Seibert, J., Nyman, S. (1990)  
 "Localized ridge augmentation in dogs." A  
 pilot study using membranes and  
 hidroxyapatite.  
 Journal of periodontology 61: 157-165
  
- Selving, K., Nilveus, N., Fitzmorris. (1990)  
 "Scanning electron microscopic observation of  
 cell population and bacterial contamination  
 of membranes used for guided periodontal  
 tissue regeneration in humans."  
 Journal of periodontology 61:515-526
  
- Sthal, S., Froum, S., Tarnow, D. (1990)  
 "Human histologic responses to guided tissue  
 regenerative techniques in intrabony  
 lesions."  
 Journal of clinical periodontology  
 1990;17:191-198

- Wagner, C., Caton, J., Quiñones, C. (1990)  
 "Wound healing in interproximal sites using  
 guided tissue regeneration."  
 Abstracts I.A.D.R.
  
- Wirthlin, M. (1981)  
 "The current status of new attachment  
 therapy."  
 Journal of periodontology 52: 529-544
  
- Wirthil, M. Hancock, E., Gaugler, R. (1981)  
 "Regeneration and repair after biologic  
 treatment of root surfaces in monkeys."  
 Facial surfaces maxillary incisors.  
 Journal of periodontology 52: 729-735
  
- Zablotsky, M., Meffert, R. (1990)  
 "Guided tissue regeneration on deshisced H-A  
 coated and titanium endosseous implant."  
 Abstract I.A.D.R.