

31441
2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

CAMPUS IZTACALA

ESPECIALIDAD EN ENDOPERIODONTOLOGÍA

**EFFECTIVIDAD DE LAS MEMBRANAS
REABSORBIBLES
EN LA
REGENERACIÓN GUIADA DE TEJIDOS**

ALUMNA: C.D. ALFANO OBHOLZ ANDREA MERCEDES
DIRECTOR DE TESIS: C.D. CRUZ LEÓN ARIEL
COASESOR: C.D. REDONDO CABALLERO CESAR

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

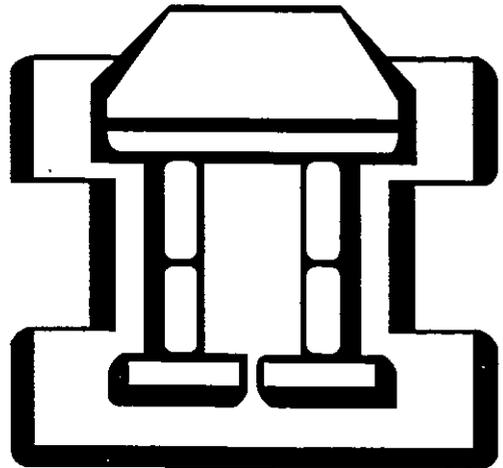
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



290987



IZTACALA

AGRADECIMIENTOS

A mis padres: por todo el apoyo incondicional que he recibido a lo largo de mi vida, por sus sabios consejos que me han hecho crecer y madurar, y con ello aprender a afrontar las cosas día a día. Los quiero mucho .

*Alejandro: Por ser un hermano incomparable, por tu paciencia y por tu apoyo en los momentos difíciles.
Gracias !*

Iliana: una compañera que ha sabido ser una gran amiga en las buenas y en las malas, por esos momentos divertidos y alegres que de seguro seguiremos pasando. Eres la mejor en todos los aspectos, gracias "hermanita".

A la UNAM: por haberme permitido formar parte de su prestigiado plantel, y darme la valiosa formación profesional , muchas gracias.

A mis directores de tesis:

Dr. Ariel Cruz y Dr. César Redondo: por haber aceptado dirigir mi tesis, por la enorme paciencia, y por transmitirme sus conocimientos para lograr esta tesis, muchas gracias!

INDICE

- PERIODONTO, ¿CÓMO ESTA FORMADO?
- ORIGEN DEL PERIODONTO
- REGENERACIÓN Y REPARACIÓN
- INTRODUCCIÓN A LA REGENERACIÓN GUIADA DE TEJIDOS
 - ❖ CONCEPTO
 - ❖ HISTORIA DE LA REGENERACIÓN GUIADA DE TEJIDOS
 - ❖ MATERIALES UTILIZADOS EN LA REGENERACIÓN GUIADA DE TEJIDOS
- MEMBRANAS REABSORBIBLES
- PLANTEAMIENTO EL PROBLEMA-JUSTIFICACIÓN
- OBJETIVOS
- HIPOTESIS
- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN
- MATERIALES Y MÉTODOS
- EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS
- FORMATO DE RECOPIACIÓN DE DATOS
- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EFFECTIVIDAD DE LAS MEMBRANAS REABSORBIBLES EN LA REGENERACIÓN GUIADA DE TEJIDOS

PERIODONTO, ¿CÓMO ESTA FORMADO?

El periodonto (peri:alrededor, odontos:diente) es la unidad funcional de los tejidos de soporte de los dientes (Grant y cols). 1988). Está constituido por encía, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar. Estas estructuras están biológicamente interrelacionadas en forma armónica y, en condiciones normales, así permanecen a pesar de los constantes cambios que tienen lugar en cada uno de estos tejidos a través de la vida (Van del Velden, 1984). Estos cambios están generados por el envejecimiento, la masticación y la influencia del medio ambiente (Lindhe 1986, Carranza 1990).(19)

El diente se halla unido a los maxilares mediante este aparato de sostén especializado (hueso, ligamento periodontal y cemento) todos ellos protegidos por la encía. El ligamento periodontal es un tejido conectivo altamente especializado de alrededor de 0,2mm de ancho situado entre los dientes y el hueso alveolar. Su función principal es la de conectar los dientes al maxilar, lo que debe ser hecho de modo tal que los dientes puedan soportar las considerables fuerzas que se ejercen durante el acto masticatorio. Este requerimiento está dado por masas de haces de fibras colágenas que se extienden en el ligamento desde el hueso hasta el diente, mediante una matriz geliforme. Cada haz de fibras colágenas se parece mucho a una cuerda retorcida, en la cual las hebras individuales pueden ser remodeladas de modo continuo, sin que la fibra en sí misma pierda su arquitectura y función. De esta manera, los haces de fibras colágenas pueden adaptarse a los esfuerzos a los que se los somete. El ligamento periodontal posee otra importante función, la sensitiva. Parte de este sentido está dado por receptores sensoriales ubicados dentro del ligamento periodontal. En uno de sus extremos, las fibras del ligamento periodontal se hallan incluidas en el hueso. En el otro extremo los haces de fibras colágenas se introducen en el cemento (fibras de sharpey).(20)

El cemento es duro y tiene alguna semejanza con el hueso. Cubre las raíces de los dientes y se halla firmemente unido a la dentina radicular. Es un tejido conectivo mineralizado muy similar al hueso excepto que es avascular. Aproximadamente el 50% del cemento está mineralizado por cristales de hidroxapatita, y la matriz orgánica es principalmente colágeno. Hay dos tipos de cemento. El adosado a la dentina de la raíz y

que la cubre desde el margen cervical al ápice de la raíz, es acelular, por lo que se le llama cemento acelular. Este tipo de cemento se halla a menudo cubierto por cemento celular, donde las células que lo formaron, los cementoblastos, que posteriormente quedaron atrapados en lagunas de su propia matriz, muy similar al modo en que los osteocitos ocupan sus lagunas en el hueso.

Aunque existen variaciones en el patrón de distribución del cemento acelular y del cemento celular, ambos tipos sirven para anclar los haces de fibras del ligamento periodontal al diente.(20)

El proceso alveolar es el hueso de los maxilares que contiene los receptáculos o alvéolos para los dientes, y consta de una tabla corticoexterna, una esponjosa central, y hueso que bordea el alvéolo. Las tablas corticoexternas y el hueso que bordea el alvéolo cortical alveolar se encuentran en la cresta alveolar, usualmente 1,5 a 2 mm por debajo del nivel de la unión cementoadamantina del diente que aloja. Al hueso que bordea el alvéolo se lo denomina, específicamente, hueso fascicular, puesto que es este hueso el que provee de medio de unión para los haces de fibras del ligamento, originándose probablemente en el folículo dental. Está perforado por muchas foraminas por las cuales pasan nervios y vasos, se le llama a veces placa cribiforme. El hueso trabecular o esponjoso, que ocupa la parte central del proceso alveolar, también está compuesto por hueso membranoso laminar de fibras finas. El hueso fascicular es el hueso del proceso alveolar dentro del cual se insertan los haces de fibras del ligamento periodontal. Se le llama la lámina dura es debida a su radioopacidad aumentada.(20)

ORIGEN DEL PERIODONTO

Durante el desarrollo embrionario del diente, en el estadio de casquete, se pueden reconocer tres estructuras principales: el órgano dental, la papila dental y el folículo dental (Schour 1960). El folículo dental es una prolongación celular que baja del germen dentario estableciendo el límite exterior de la papila dental. De él derivan el cemento radicular, el ligamento periodontal y el hueso alveolar(Tencate 1986). (19)

A medida que se fragmenta la vaina radicular, las células ectomesenquimatosas del folículo dental penetran por las fenestraciones epiteliales y se apoyan contra la recientemente formada dentina radicular. En esta situación, estas células se diferencian en células formadoras de cemento o cementoblastos. Ellas elaboran una matriz orgánica compuesta por colágeno y sustancia fundamental, la cual se mineraliza y en la cual se

insertarán los haces de fibras colágenas del ligamento periodontal. Las células del ligamento periodontal y los haces de fibras también se diferencian a partir del folículo dental. Hay ciertas evidencias recientes de que el hueso en el cual los haces de fibras del ligamento están inmersos también se forma por células que se diferencian a partir del folículo dental.(20)

ENFERMEDAD PERIODONTAL

La periodontitis está causada por bacterias y sus productos. Dichas bacterias inducen un proceso inflamatorio que destruye tanto el tejido del ligamento periodontal que une el diente al hueso de soporte, como el mismo tejido óseo y cemento. (9)

Una vez desarrollada la enfermedad, se forman bolsas profundas que pueden extenderse a lo largo de la raíz provocando la migración apical del epitelio de unión, produciendo daño también sobre el tejido conectivo para así, finalmente, provocar la pérdida del diente.(3,9)

REGENERACIÓN Y REPARACIÓN

La respuesta de cualquier tejido a la injuria es el proceso de curación o cicatrización, la finalización de una curación puede ser:

- la restauración completa de la arquitectura del tejido, llamado regeneración, ó
- la restauración de la continuidad tisular con tejido cicatrizal y distorsión de la arquitectura normal, llamado reparación. (20)

INTRODUCCION A LA REGENERACIÓN GUIADA DE TEJIDOS

Actualmente, la regeneración guiada de tejidos (RGT), es un tratamiento cuyo principio biológico es que permite recuperar los tejidos de soporte (hueso, ligamento periodontal y cemento) perdidos por la periodontitis .(1)

Hasta hace unos años uno de los problemas más grandes a los que se enfrentaban los periodoncistas era la rápida cicatrización del epitelio con respecto al tejido óseo. Actualmente gracias a la regeneración guiada de tejidos se abre una nueva puerta de oportunidades a diversos tratamientos periodontales, los cuales son una gran alternativa para poder resolver su padecimiento.

En estudios referentes a la cicatrización que ocurre después de levantar un colgajo periodontal, observamos que esta determinado por la naturaleza de las células que forman el coágulo sanguíneo entre la raíz dental y el colgajo gingival, Nyman demostró que usando estos principios biológicos, al colocar una barrera física entre el colgajo y la raíz dental, se origina la regeneración de un nuevo periodonto (cemento, hueso alveolar y ligamento periodontal). La destrucción del tejido conectivo causa la migración apical del epitelio de unión dando como resultado la formación de una bolsa alrededor de los dientes. Realizando una degranulación y colocando una membrana en la zona afectada se mantiene al epitelio fuera de una zona en la que no se permite su crecimiento apical, promoviendo una repoblación celular, dando lugar a un nuevo ligamento periodontal y hueso.(1,3)

El objetivo se logra mediante una técnica que utiliza un material específico, 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 esto un medio óptimo para la recolonización selectiva de los fibroblastos del ligamento periodontal. Así se logra no sólo el crecimiento óseo y/o la regeneración del ligamento periodontal aisladamente, sino más bien, se coordinan los crecimientos y dan como resultado la formación de un nuevo aparato de sostén conformado por tejidos saludables.(14)

Los estudios realizados por Werhaug (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 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 adherencia del tejido epitelial e inserción del tejido conectivo en la porción apical de la bolsa. Werhaug (1952) reportó haber obtenido ganancia en la adherencia 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 adherencia epitelial, por otra parte, Carranza (1954) preconiza haber obtenido una nueva adherencia en cuarenta y uno de ciento tres defectos intraóseos después de haberlo tratado por medio de raspado y alisado radicular.(14)

En contraposición a lo anterior, Limghorne 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. (14)

En 1962, Patur y Glickman realizan el seguimiento de 32 defectos intraóseos, los cuales fueron sometidos a raspado y alisado radicular, y ellos reportan 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.(14)

Durante el taller mundial de periodoncia, 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 inserción.(14)

Las bases biológicas fueron desarrolladas por Tencate y Melcher, en 1969 quienes descubrieron que los tejidos de soporte periodontal se derivan del folículo dental más que de las células mesenquimatosas no diferenciadas (1).

Melcher, en 1969, define la reparación como la formación de nuevos tejidos, aunque éstos no se 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. (14)

En 1972, Levine realiza un estudio en seres humanos en el cual propone evitar el curetaje del tejido blando, para así preservar las fibras periodontales 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, o más bien, a la reinscripción.(14)

En 1974, Kalfwart definió a la reinscripción (reattachment) como la unión del tejido conectivo y de la superficie radicular, que habían estado separados por una incisión o lesión.(14)

Kalfwart (1974) describió la nueva inserción como la unión del tejido conectivo con una superficie radicular que fue expuesta patológicamente; por otro lado Wirthlin (1981) propone que la nueva inserción es la regeneración coronal de la inserción de los tejidos periodontales después de que han sido destruidos por traumatismo o enfermedad; así también Karring, Nyman y Lindhe (1982) proponen que la nueva inserción, relaciona tanto la regeneración de las principales fibras periodontales como la inserción de estas fibras en un cemento neoformado localizándose éste, en una superficie radicular previamente expuesta a una bolsa periodontal; por su parte Isidor y col. (1985), describen a la nueva inserción como la unión del tejido conectivo con una raíz carente de ligamento periodontal.(14)

En 1974, Frank en su estudio de la estructura de la reinscripción del tejido epitelial y conectivo realizado en 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 una readherencia y neoformación de cemento debe presentarse esta resorción.(14)

En 1978, Polson y Heijil, 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 periodontales intraóseos pueden remodelarse de manera predecible después del debridamiento quirúrgico y el establecimiento del control óptimo de placa.(14)

Nyman y col. en 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, hubo 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 insertadas 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.(14)

Después de el primer caso de dientes tratados bajo los principios de la RGT presentado en 1980, desde entonces, con base en estudios clínicos y experimentales se han investigado gran variedad de membranas y sus aplicaciones en el tratamiento de regeneración guía de tejidos. Con el tiempo se han establecido criterios fundamentales para la correcta selección de membranas para su aplicación en RGT: integración del tejido, oclusión celular, creación del espacio y biocompatibilidad (2).

Wirthlin, en 1981, propone que la inserción del tejido conectivo, donde normalmente se localizan las fibras de colágena se origina en el cemento y pasan a través de éste 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 son fibras colágenas, aún inmaduras, filamentos indiferenciados, células propias del tejido, así como sus células primitivas y precemento. 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 son separadas.(14)

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

- ♦ En los dientes con periodonto normal transplantados o reimplantados, el ligamento periodontal 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 periodontal; 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 periodonto normal y se transplantaron a un alveolo con periodonto reducido, se observó un ligamento periodontal 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 por lo tanto el ligamento sí migró hacia coronal.
- ◆ En los especímenes de un periodonto reducido transplantados a un alveolo con periodonto normal, hubo migración de la adherencia epitelial y por lo tanto resorción ósea y pérdida de altura del ligamento periodontal. Aunque en la zona apical hubo una organización no funcional del ligamento periodontal, existe una continuidad entre el cemento neoformado y el hueso alveolar.

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 retenidos. El experimento consistió en dividir en dos grupos los dientes experimentales, a uno de los cuales se le respetaría el ligamento periodontal y el otro sería sometido a raspado y alisado radicular. Los resultados obtenidos fueron que cuando no existía ligamento periodontal 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 periodontal, éste persistió y conforme el tiempo de cicatrización fue mayor se presentó la formación de una re-unión de las fibras periodontales con el tejido conectivo, así como la aposición de cemento nuevo, en el cual se encontraban insertadas dichas fibras. (14)

En 1982, Gore & Associates, Inc. investigaron los materiales que de alguna manera podrían evitar o retardar la migración epitelial en procesos de cicatrización de los implantes y órganos dentales. Winter, investigador inglés, propuso que el crecimiento hacia adentro de sitios porosos específicos por tejido conectivo se detenía o disminuía la migración de bolsas de tejidos epiteliales llamó a este fenómeno "inhibición por contacto" (2).

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 ligamento periodontal viable.(14)

El objetivo principal de la terapia periodontal ha sido la detención de la enfermedad periodontal progresiva, sin embargo, en la actualidad esta finalidad ha cambiado radicalmente y se han propuesto terapias más ambiciosas en la cuales se preconiza, no solo de detección de la enfermedad sin también la restitución de aquellas partes del aparato de sostén que han sido destruidas.(14)

Hay procedimientos que pueden tener una diferencia muy marcada, sin embargo, la finalidad de una nueva adherencia que 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 reparación 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 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.(14)

Listgarten y col. en 1982, realizaron un estudio en ratas de laboratorio, del cual obtuvieron 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.(14)

REGENERACIÓN GUIADA DE TEJIDOS

La idea de la Regeneración Guiada de Tejidos (RGT) es cubrir el defecto periodontal con una barrera que evite el contacto del tejido epitelial con la superficie de la raíz, y que cree un espacio para la regeneración del ligamento periodontal y del hueso alveolar, con depósito de cemento y una nueva inserción del tejido conectivo. (2,3,4,5,9, 35)

MATERIALES UTILIZADOS EN LA RGT

Entre los materiales usados durante el desarrollo de la RGT se encuentran la celulosa y el **politetrafluoroetileno expandido (PTFEe)**, los cuales en un principio no se habían producido para fines médicos; inicialmente se escogieron por ser materiales microporosos, que permitían

el intercambio de fluidos y productos nutricionales, pero evitando la invasión celular, además de poder ser materiales esterilizables en el autoclave. (13)

Las barreras de RGT de primera generación no son reabsorbibles, por lo que debían ser retiradas en una segunda intervención quirúrgica, a diferencia de las de segunda generación en la que el tratamiento periodontal se realiza en una sola fase. (9)

Entre los primeros materiales disponibles diseñados especialmente para la regeneración guiada de tejidos fueron hechas de PTFEE; este material fue utilizado en numerosos experimentos y estudios clínicos en animales. Esta membrana consiste de dos partes contiguas. En el borde coronal tiene un collar con una microestructura abierta que evite el crecimiento del tejido conectivo, y diseñada para prevenir la migración apical del epitelio. La parte remanente de la barrera es oclusivo para prevenir la exposición de la barrera y que no se interfiera con el proceso de cicatrización a nivel de la raíz. Esta función fue confirmada por Gottlow et a. l. Además de existir el politetrafluoroetileno expandido, también se encuentra el politetrafluoroetileno denso, el cual es poco conocido y no se han realizado tantas investigaciones al respecto, lo poco que se sabe sobre él, es que al utilizarla, se favorece una significativa formación ósea, y que es un poco más económica que la comúnmente utilizada. (13,30,31,39)

La casa comercial, Gore Regenerative Technologies, además de haber diseñado la membrana de politetrafluoroetileno expandido, modifica dicha barrera colocándole un refuerzo de titanio y posteriormente diseño una barrera absorbible conocida como : Resolut. (21)

Recientemente, también se ha propuesto la utilización de las membranas con otras sustancias, por ejemplo, revestida de tetraciclina para reducir los niveles de infección durante el inicio de la cicatrización, o bien el uso del ácido cítrico para ayudar a la maleabilidad y facilita el manejo de la membrana, ya que con ello la membrana se torna suave. (24,32)

Entre los materiales reabsorbibles comúnmente utilizados para la regeneración guiada de tejidos se han publicado: colágena, ácido poliglicólico, ácido poliláctico o copolímeros de estos materiales. (13,30,39)

MEMBRANAS REABSORBIBLES

MEMBRANAS DE COLAGENA

La colágena es una proteína natural que por lo que se conoce se puede aplicar a la RGT ya que los pacientes cuentan con enzimas que permiten la ruptura de las membranas de colágeno en amino ácidos naturales. (16)

Diversos investigadores han estudiado a la colágena tipo I como membrana o barrera para usarse en la RGT. La colágena es absorbible, por lo que no requiere una segunda intervención quirúrgica y tiene propiedades únicas. Pitaru et al mencionan las razones para seleccionar a la colágena como membrana. Es una gran macromolécula extracelular del tejido conjuntivo periodontal y es metabolizado fisiológicamente por estos tejidos, es quimiotáctico del fibroblasto, y a sido reportado por actuar como barrera por la migración epitelial de células in vitro. (10)

Scantlebury y Gottlow hacen mencion con respecto a las reacciones sistémicas de la colágena. Gottlow menciona que el proyecto de realizar la regeneración guiada de tejidos debe ser biocompatible, no tóxico, no antigénico e inducir leve o ninguna respuesta inflamatoria del huesped.(17)

Alrededor de 1988 surgió la primera membrana de colágeno llamada **PERIO-BARRIER** de la casa Colla-Tec Corporation, la cual contenía colágeno bovino Tipo I. (22)

A las membranas de colágena se les atribuye que causan una respuesta inflamatoria menor a la que provocan las de politetrafluoruetileno (PTFEe), la membrana de colágena es plegable y se conforma mejor al área a la cual se esta interviniendo, además provee una superficie trombogénica que sella coronalmente a la superficie radicular por medio de un coágulo de fibrina y no presenta respuesta alérgica. (10)

Con el uso de las membranas de colágena se obtiene una adecuada barrera al tejido conectivo fibroso, además que sobre los defectos óseos hay un deposito de hueso mucho más rápido, y se ha demostrado de que es muy bien tolerado por el organismo (11,12)

La eficacia de las membranas de colágena para soportar nueva adherencia en las furcaciones ha sido demostrado clínicamente en estudios controles en humanos. Significativamente las estadísticas

demuestran una mejoría al sondeo horizontal en furcaciones clase II bucal comparandolo con procedimientos de debridamiento.

BIOGIDE

Actualmente la membrana que se utiliza es la de **BIO-GIDE** (membrana de colágena de dos capas). El Biogide es una membrana delgada reabsorbible hecha de una fibra natural, la colágena (origen porcino). El colágeno, de origen porcino, se purifica cuidadosamente para evitar reacciones antigénicas. Biogide esta esterilizado por rayos gamma y se presenta en blisters doble. Biogide tiene una estructura bicapa: la capa porosa debe situarse hacia el hueso, lo que permitirá el crecimiento de tejido óseo. La capa densa, se dirige hacia el tejido blando, lo que evitará el crecimiento de tejido fibroso en el defecto óseo. La membrana esta constituida por colágeno de tipo I y tipo III sin presencia de sustancias de unión. El Biogide tarda alrededor de 4 meses en reabsorberse, tiempo en el que también se da la neoformación ósea. Biogide mantiene su estructura incluso cuando se humedece y permite su fijación con sutura. Su estructura a base de colágeno conforma un tejido completamente unificado, adaptándose a la pared ósea y creando un cierre perfecto del defecto. (18)

Biogide esta indicado en:

- utilización simultánea como membrana para la RGT e implantes
- regeneración ósea alrededor de los implantes colocados inmediatamente después de la extracción
- regeneración ósea alrededor de los implantes colocados tardíamente en áreas de exodoncia
- regeneración ósea guiada en defectos dehiscentes
- aumento del reborde alveolar para un posterior tratamiento protésico
- reconstrucción del reborde alveolar para un posterior tratamiento protésico
- sobre el material de sustitución ósea después de una apicectomía, cistectomía o extracción dental.

Debido a la elasticidad de Biogide debe utilizarse en combinación con un material de sustitución ósea (ej. hueso autogéno o sustitutos óseos como el biooss) . (18)

El BIO-OSS (hueso mineral poroso), es un seguro y efectivo injerto óseo de origen bovino. Observandolo bajo el microscopio electrónico, tiene

gran similitud con el hueso humano, debido a esto se tiene un índice de éxito alto para la formación ósea. (18)

El uso de Biogide debe realizarse bajo normas de esterilidad y con la correcta medicación para el paciente. A continuación se describe la forma en que se utiliza la membrana de biogide y el Biooss:

- exponer el defecto óseo por medio de un colgajo mucoperiostico
- realizar el curetaje correspondiente de la zona a intervenir
- rellenar el defecto con un material de sustitución ósea (ya sea hueso autógeno o sustitutos óseos), no se debe sobreobturar.
- adaptar la forma de Biogide a la zona expuesta con unas tijeras. La membrana debe sobrepasar el defecto en al menos 2 mm. para permitir un contacto perfecto con el hueso y así prevenir la invasión de tejido conectivo gingival bajo el material
- la superficie densa (marcada en el margen con "UP") debe orientarse hacia el tejido blando, la porosa debe orientarse hacia el hueso
- aplicar biogide sobre el defecto. se mantendrá la presión en función del índice de sangrado. la adherencia completa al hueso se conseguirá cuando biogide adopte una textura gelatinosa al entrar en contacto con la sangre
- la penetración de sangre y exudados en la membrana permitirán una perfecta adhesión y adaptación de Biogide en las estructuras óseas y la posterior formación del coágulo sanguíneo
- gracias a las características tensiles de la membrana esta puede ser fijada para evitar desplazamientos en caso de ser sometida a presiones o movilización
- suturar el colgajo mucoperiostico sobre la membrana de colágeno
- el defecto debe quedar completamente cerrado para evitar que la reabsorción de Biogide se acelere.

RESOLUT

Después de una década de haberse impuesto la RGT, Gore diseño una membrana absorbible llamada **RESOLUT**. El desarrollo de dicha membrana le llevo a Gore 7 años de intensas investigaciones hasta darla a conocer al mundo entero. Se realizaron investigaciones in vitro, en animales y después estudios clínicos en humanos obteniéndose resultados satisfactorios de biocompatibilidad, oclusión celular, integración de tejidos, suficiente espacio y manejo clínico, demostrando así la seguridad y efectividad del material. (23)

Resolut es una membrana hecha esencialmente de polímeros lácticos y glicólicos puros. Otros autores prefieren decir que es un copolímero de ácido poliláctico y glicólico. Ambos polímeros tienen una larga historia en donde se observa su seguridad y biocompatibilidad en su uso en suturas. También no se han observado periodos largos de inflamación crónica o una respuesta inmune no deseada. La membrana Resolut está diseñada para mantener la integridad y separar los tejidos por alrededor de 4 a 6 semanas, promoviendo así la regeneración del ligamento periodontal y todo el complejo óseo alrededor del diente, además al evitar el crecimiento del tejido conectivo previene la formación de una pseudobolsa. También cabe mencionar que toda la "ingeniería" que tiene esta membrana, ayuda a mantener el coágulo en la zona intervenida y así dar paso a la regeneración. Resolut cuenta con una gran variedad de configuraciones, cada una con una curvatura lo que permite adaptarse mejor al diente y a los márgenes óseos según el caso clínico, además de contar con su propia sutura, la cual cuenta con una gran flexibilidad que permite situar la membrana con mayor facilidad. La absorción de esta membrana se realiza por un proceso de hidrólisis del ácido láctico y glicólico. Ambos ácidos se eliminan en el cuerpo en forma natural a través del ciclo de Krebs como dióxido de carbono y agua. Además se han elegido estas dos estructuras químicas ya que proveen un tiempo de absorción adecuado para así permitir la regeneración. Clínicamente a la sexta semana ya no se observa la membrana e histológicamente al octavo mes ya no está presente, sin embargo muchos prefieren mencionar que su absorción total se lleva a cabo al año. (23,24,25)

BIOMESH

A mediados de 1999 el Dr. Samyang en colaboración con uno de los Institutos de Recursos Médicos de Corea desarrolló el **Biomesh**: una barrera de biodegradación de la RGT. Actualmente la Casa coreana CYTOPLAST (Tecnología avanzada de membranas para RGT) es quien fabrica dicha barrera. Esta barrera ha sido diseñada para ofrecer propiedades fisiobiológicas como biocompatibilidad, oclusión celular, integración de tejidos, espacio y manejo clínico. La seguridad y eficacia del material diseñado por Samyang ha sido confirmado en estudios realizados en animales y humanos. (26)

La membrana de biomesh consta de 2 partes:

- ♦ una malla hecha a base de ácido poliglicólico
- ♦ una cubierta la cual esta revestida de ácido poliláctico más copolímero de ácido poliláctico glicólico.

Su estructura es una superficie llena de relieves con poros interconectados. (27)

Las propiedades del biomesh son las siguientes:

- ♦ Biocompatibilidad: mínima inflamación, disminuye la respuesta inmune y rápida estabilidad del sitio tratado.
- ♦ Oclusión celular: permite fluido nutricional
- ♦ Integración del Tejido: mínima recesión gingival, mínima formación de bolsa periodontal y mínima formación de proceso infeccioso e inflamación.
- ♦ Espacio obtenido: mantiene estabilidad dimensional
- ♦ Manejo clínico: fácilmente se puede modificar de tal manera que se aplica a una variedad de situaciones clínicas.
- ♦ Degradación: Inicia alrededor de los 6 meses. (27)

VICRYL

La malla periodontal de **vicryl**, es un material bioabsorbible que facilita la RGT de defectos periodontales. Estudios de seguridad y eficacia realizados con animales en el laboratorio han demostrado que el material es seguro y que se degrada en el periodonto con un ligera reacción del tejido. Lo que es más los estudios han demostrado que hay regeneración periodontal cuando se usa la membrana periodontal de vicryl y que al realizar el sondeo postquirúrgico este disminuye considerablemente en comparación con el sondeo prequirúrgico. (1,28,29)

La forma de presentación es una malla tejida de una pulgada por una pulgada. El material de que esta hecha la membrana de vicryl es de poliglactina 910, manufacturada a partir de un copolímero sintético absorbible de glicol y lactina, los cuales se derivan de los ácidos glicólico y láctico. Es idéntica en su composición a la sutura absorbible del mismo nombre, la cual no causa daño, no antigénica, no piogénica y únicamente provoca una ligera reacción en los tejidos durante su

absorción, aunque eso último se reconoce como una desventaja del vicryl, ya que hay estudios que demuestran que provocan una respuesta inflamatoria elevada. (1,24)

Las indicaciones para colocar una membrana de vicryl son en furcas clase I y clase II. (1,37,38)

En el cuerpo la absorción realizada de la membrana de vicryl es por hidrólisis es aproximadamente a los 60 días, aunque se dice que la absorción total es a los 90 días después de haberla colocado. (1,24)

GUIDOR

Es una barrera-matriz bioresorbible compuesta de ácido poliláctico y un éster de ácido cítrico. Es una matriz de múltiples capas diseñada para evitar el crecimiento del tejido conectivo gingival. Está medida es para prevenir la migración apical del epitelio gingival. Esta barrera funciona para lograr la regeneración del cemento, ligamento periodontal y hueso. El ligamento periodontal y el hueso alveolar pueden migrar dentro de la matriz y así emergen junto con la encía. De esta manera, la barrera ayuda simultáneamente a que exista regeneración e integración en un solo acto quirúrgico. (13)

El tratamiento regenerativo periodontal debe ser llevado a cabo en defectos donde exista una predictibilidad razonable para la regeneración del tejido periodontal. Los defectos periodontales, generalmente favorables, incluyen: defectos de furcación de tipo II, defectos óseos angulares de 2 ó 3 paredes y defectos de recesión o tipo dehiscencia.(9)

El proceso de reabsorción está cuidadosamente programado para que la matriz mantenga su función de barrera durante la primera parte de la cicatrización y que después, desaparezca lentamente. El sofisticado diseño de la matriz permite su temprana integración con los tejidos periodontales recién formados. De esta forma se minimiza el riesgo de infección y de inflamación alrededor de la matriz, complicaciones frecuentes con el uso de barreras convencionales.(9)

Entre la selección de la configuración de la barrera, GUIDOR cuenta con una amplia gama de configuraciones que satisfacen las necesidades de la clínica diaria. Además a distintas temperaturas GUIDOR adquiere diferentes características, es decir, a una temperatura de almacenaje baja, la matriz es frágil y puede fracturarse al ser manipulada, por lo tanto, la

barrera debe sacarse del refrigerador al menos 15 minutos antes de comenzar la cirugía (en la bolsita de aluminio) o colocarse, una vez abierta, (es decir, ya fuera del cassette) en el campo estéril donde se encuentra el resto de la instrumentación quirúrgica, durante al menos un minuto, a fin de que alcance la temperatura ambiente. Cuando se lleva desde la temperatura ambiente al interior de la cavidad oral y se coloca sobre el defecto, el material GUIDOR se vuelve más maleable en cuestión de segundos, adaptándose a los contornos del defecto. (4)

ATRISORB

A mediados de 1997 surge una nueva barrera bioabsorbible a base de ácido poliláctico llamada ATRISORB, perteneciente a los laboratorios Atrix Laboratories Inc pero distribuida por GORETEX. La presentación de esta barrera es un kit estéril individual por paciente, el paquete donde se aloja la barrera se encuentra en una solución de cloruro de sodio al .9%. La barrera de Atrisorb a sido específicamente creada para cumplir con los cinco requerimientos de una membrana regenerativa: integración de los tejidos, separación celular, mantenimiento del espacio, biocompatibilidad y manejo clínico. (40,41)

El funcionamiento de esta barrera es el de aislar el sitio de la herida del tejido epitelial y tejido conectivo gingival, para dar un crecimiento óseo y de las células del ligamento periodontal lento para dar oportunidad de regenerar.(41)

Al aplicar la barrera, que es una película flexible semisólida, esta se puede localizar y adaptar al sitio quirúrgico, rápidamente, es entonces cuando la barrera se transforma en un implante sólido biodegradable, al entrar en contacto con el medio húmedo bucal.(41)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA- JUSTIFICACIÓN

Hasta este momento se puede concluir que el la RGT es una buena alternativa de tratamiento en el área de la periodontología, además, es claro que la membranas reabsorbibles, merecen una espacio importante dentro de esta terapéutica, ya que ofrece grandes virtudes para poder utilizar en los tratamientos de RGT, sin embargo aun persisten algunas dificultades durante el procedimiento quirúrgico que pueden producir daños inflamatorios en la zona receptora de las barreras, por lo que se ha sugerido el uso de membranas reabsorbibles que eviten un segundo acto

quirúrgico. Entonces ¿Las membranas reabsorbibles tienen menos efectos secundarios que las membranas que requieren otra cirugía para retirarlas?

La importancia del presente estudio, es esclarecer con la mayor certeza posible los efectos de las membranas reabsorbibles en el sitio receptor (respuesta inflamatoria), así como sus virtudes en el tratamiento quirúrgico periodontal.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL: Analizar la efectividad de las membranas reabsorbibles en comparación con las demás membranas que se utilizan para la RGT.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Conocer las características principales de las membranas reabsorbibles y su uso en la RGT.
- Determinar las ventajas y desventajas del uso de membranas reabsorbibles.
- Determinar en que casos se deben utilizar las membranas reabsorbibles.

HIPOTESIS

Debido a que las membranas reabsorbibles solo requieren de un acto quirúrgico se producirá un proceso inflamatorio bajo, con respecto a las que requieren más de un acto quirúrgico.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

- Tipo de investigación: prospectiva, experimental, analítica y longitudinal.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN

- **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:** pacientes que oscilen entre 30 y 55 años de edad, con defectos óseos localizados en el área interproximal, con profundidad al sondeo de 6-8 mm, sin ningún padecimiento sistémico que interfiera con el tratamiento regenerativo y contar con su aprobación para el estudio.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: pacientes con enfermedades crónicas degenerativas, pacientes inmunocomprometidos, pacientes fumadores, pacientes con mala higiene bucal y pacientes mayores de 60 años.
- CRITERIOS DE ELIMINACIÓN: mujeres embarazadas y pacientes cuya residencia no sea estable.

MATERIALES Y MÉTODOS:

El estudio se llevara a cabo en las instalaciones de la clínica de la especialidad de Endoperiodontología. Se estudiara la gráfica del promedio de 30 membranas reabsorbibles y 30 no reabsorbibles, sin importar el sexo, y que requieran regeneración guiada de tejidos. Dichos pacientes se les elaborara la historia clínica de endoperio y previo a la cirugía se realizara el sondeo periodontal, una radiografía periapical del área a intervenir, fase I y fotografías intraorales.

- -Procedimiento quirúrgico: Después de haberse realizado la limpieza peribucal e intraoral, se procede al bloqueo nervioso del área a intervenir utilizando xylocaína con epinefrina 1:100000, se realiza la incisión sulcular, el levantamiento del colgajo mucoperiostico, la eliminación del tejido granulomatoso, el raspado y alisado radicular, se lavará con solución salina y se secará la zona con una gasa, se procedera a la colocación de la membrana reabsorbible y se reposiciona el colgajo y se colocara puntos aislados de sutura utilizando seda negra 4-0. El paciente realizara enjuagues de clorexidina 2 veces al día hasta una semana después de haber retirado los puntos de sutura.
- -Procedimiento postquirúrgico: Se le realizaran revisiones a la semana, 3 semanas, al mes y al tercer mes. A los seis meses después de haber realizado la cirugía se les tomara una radiografía de control en la zona intervenida, y un año después de haber intervenido se realizara el sondeo periodontal, una radiografía control y se tomaran fotos intraorales.(15)
- -Procedimiento quirúrgico para la colocación de la segunda membrana: Para la colocación de la segunda membrana se realizara el mismo procedimiento quirúrgico antes mencionada, solo habrá un lapso de quince días como mínimo para su colocación y la membrana que se utilizara deberá ser no absorbible. Dicha membrana deberá ser retirada a la cuarta semana después de su colocación.

EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

- Inflamación gingival: se utilizara el índice gingival de Løe y Silness (1967), para establecer la puntuación se observara la zona intervenida usando un espejo bucal y para determinar el potencial hemorrágico se utilizara una sonda periodontal.
 - CRITERIOS DEL INDICE GINGIVAL:
 - 0= encía normal
 - 1= inflamación leve, ligero cambio de color, ligero edema, no hay hemorragia al sondeo.
 - 2= inflamación moderada, enrojecimiento, edema y brillo; hemorragia al sondaje.
 - 3= inflamación grave, intenso enrojecimiento y edema; ulceraciones; tendencia a hemorragia espontánea.
- Profundidad de bolsa o profundidad al sondeo: utilizando una sonda periodontal milimetrada tipo goldman fox de la marca Hu-Friedy se medirá la profundidad de la bolsa, que va desde el margen gingival al surco.
- Tamaño de la cresta ósea radiográficamente: se medirá utilizando la sonda periodontal antes mencionada, desde la unión amelocementaria en dirección apical, hasta el tejido neoformado.

ANALISIS ESTADISTICO

Para demostrar la validez del estudio y para descartar otros factores que inciden en forma significativa se usará la prueba de X^2 .

Nota: Se utilizará dicha prueba para demostrar la validez estadística de los valores de las variables consideradas anteriormente.

FORMULA:
$$X^2 = \sum \frac{(\text{observado} - \text{esperado})^2}{\text{Esperado}} = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$$

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se presentarán a través de tablas y gráficas que determinen una confianza del 95% y una precisión del 5%, lo que se ratificará por la prueba de X^2 de normalidad de la distribución estadística.

HOJA DE RECOPIACIÓN DE DATOS

NOMBRE DEL PACIENTE: _____
EDAD: _____ SEXO: _____

FECHA DE LA 1ª CIRUGÍA: _____ DIENTE: _____

TIPO DE MEMBRANA: _____

FECHA DE LA 2ª CIRUGÍA: _____ DIENTE: _____

TIPO DE MEMBRANA: _____

SONDEO INICIAL:
DIENTE UNO REABSORBIBLE

SONDEO INICIAL:
DIENTE DOS NO ABSORBIBLE

Rx INICIAL:
DIENTE UNO REABSORBIBLE

--

Rx INICIAL:
DIENTE DOS NO ABSORBIBLE

--

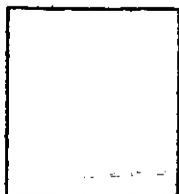
INFLAMACIÓN GINGIVAL
A LA SEMANA
DIENTE UNO REABSORBIBLE

IG= _____

INFLAMACIÓN GINGIVAL
A LA SEMANA
DIENTE DOS NO ABSORBIBLE

IG= _____

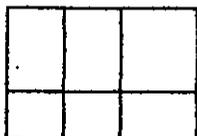
**Rx A LOS 6 MESES:
DIENTE UNO REABSORBIBLE**



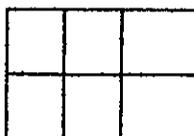
**Rx A LOS 6 MESES:
DIENTE DOS NO ABSORBIBLE**



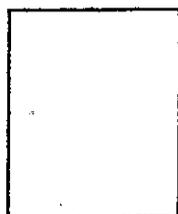
**SONDEO AL AÑO:
DIENTE UNO REABSORBIBLE**



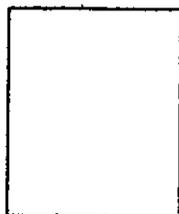
**SONDEO AL AÑO:
DIENTE DOS NO ABSORBIBLE**



**Rx AL AÑO:
DIENTE UNO REABSORBIBLE**



**Rx AL AÑO:
DIENTE DOS NO ABSORBIBLE**



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1- Vycril. Guía de Regeneración Tisular usando la malla periodontal de vycril.
- 2- Periodoncia. Regeneración Guiada de Tejidos: indicaciones y usos combinados con otras técnicas quirúrgicas. Práctica Odontológica. 1997;32-36
- 3- Department of Oral Biology/Periodontics. Guided Tissue Regeneration. Northwestern University -Chicago 1997
- 4- GUIDOR. The bioresorbable matrix. Manual Técnico.
- 5- Gary Bogle, Steven Garrett, Norman H. Stoller, Deryl D. Swanborn, Jon D. Fulfs, Peter W. Rodgers, Susan Whitman, Richard L. Dunn, G. Lee Southard, Alan M. Polson. Periodontal Regeneration in Naturally Occurring Class II Furcation Defects in Beagle Dogs After Guided Tissue Regeneration with Bioabsorbable Barriers. Journal of Periodontology 1997;68:536-544
- 6- Markus B Hürzeler, Carlos R. Quiñones, Raul G. Caffesse, Peter Schüpbach and Edith C. Morrison. Guided Periodontal Tissue Regeneration in Interproximal Intrabony Defects Following Treatment With a Synthetic Bioabsorbable Barrier. Journal of Periodontology 1997;68:489-497
- 7- Randall J. Harris. A comparative Study of Root Coverage Obtained With Guided Tissue Regeneration Utilizing a Bioabsorbable Membrane Versus the Connective Tissue With Partial-Thickness Double Pedicle Graft. Journal of Periodontology 1997;68:779-790
- 9- GUIDOR. Abriendo una nueva era en la cirugía periodontal. Folleto
- 10- John S. Mattson, Lanny L. McLey and Mansoor H. Jabro. Treatment of Intrabony Defects With Collagen Membrane Barriers. Case Reports. Journal of Periodontology 1995;66:635-645
- 11- Mundell RD, Mooney MP, Siegel MI, Losken A. Osseous Guided Tissue Regeneration Using a Collagen Barrier Membrane. Journal of Oral Maxillofacial Surgery 1993;51:1004-1012

- 12- Chen C, Wang H, Smith F, Glickman G, Shyr Y, O'neal R. Evaluation of a Collagen Membrane With and Without Bone Graft in Treating Periodontal Intrabony defects. *Journal of Periodontology* 1995;66:838-847
- 13- Gottlow Jan. Guided Tissue Regeneration Using Bioresorbable and Non-Resorbable Devices: Initial Healing and Long-Term Results. *Journal of Periodontology* 1993;64:1157-1165
- 14- Bautista Zamora Adrián, González Rico Guadalupe, Pineda Quintos Analilia. Regeneración tisular guida. *Odontodosmil* 1995;8:20-48
- 15- Raul G. Caffesse, Carlos E. Nasjleti, Anthony E. Plotzke, Gissela B. Anderson, and Edith C. Morrison. Guided Tissue Regeneration and Bone Grafts in the Treatment of Furcation Defects. *Journal of Periodontology* 1993;64:1145-1153
- 16- Blumenthal Neil M. A Clinical Comparison of Collagen Membranes With e-PTFE Membranes in the Treatment of Human Mandibular Buccal Class II Furcation Defects. *Journal of Periodontology* 1993;64:925-933
- 17- John S. Mattson, Lanny L. Mcley and Mansoor H. Jabro. Treatment of Intrabony Defects With Collagen Membrane Barriers. Case Reports. *Journal of Periodontology* 1995;66:635-645
- 18- Bone Grafting & Guided Bone Regeneration. An illustrative guide. Folleto
- 19- Acosta M.Nieves, Carter-bartlett P.M. Metabolismo del hueso periodontal. Parte I : Histología del hueso alveolar. *Revista ADM* 1992; XLIX,Nº 2:106-110
- 20- Ten Cate A.R. *Histología Oral . Desarrollo, estructura y función*. Ed. Médica Panamericana.S.A. 1986 2ª edición.
- 21- Cortellini P., Pini Prato G. And Tonetti M.S. Periodontal Regeneration of Human Intrabony Defects With Titanium Reinforced Membranes. A Controlled Clinical Trial. *Journal of Periodontology* 1995;66:797-803
- 22- Chung K., Salkin L., Stein M., and Freedman A. Clinical Evaluation of a Biodegradable Collagen Membrane in Guided Tissue Regeneration. *Journal of Periodontology* 1990;61:732-736

23- Resolut Regenerative Material.
www.megastorm.ru/equipment/gore/resolut/default.htm. 1998

24- Lungren D., Laurell L., Gottlow J , Rylander H, Mathisen T, Nyman S and Rask M. The Influence of The Design of Two Different Bioresorbable Barriers on the Results of Guided Tissue Regeneration Therapy. An Intra-Individual Comparative Study in the Monkey.

25- Ettienne D , Davarpanah M , Mattaout C, Kebir M , Mattout P, Bouchard P and Giovannoli JL. Regeneration Tissulaire Guidee: Intéret D'une Membrane Résorbable Synthétique Dans Le Traitement Des Lésions Intra-Osseuses Étude Pilote. Journal of Periodontology 1998
www.paro.org/15_4/n3.html

26- New Resorbable Technology Biomesh . 1999 www.cytoplast.com

27- New Resorbable Technology Biomesh. Biomesh vs. Resolut . 1999
www.cytoplast.com

28- Mattson J , Gallagher S , and Jabro M. The Use of 2 Bioabsorbable Barrier Membrane in the Treatment of Interproximal Intrabony Periodontal Defects Journal of Periodontology 1999

29- Gager AH and Schultz AJ. Treatment of Periodontal Defects With an Absorbable Membrane (Polyglactin 910) With and Without Osseous Grafting: Case Reports. Journal of Periodontology 1991;62:276-283

30- Laurell L, Falk H, Fornell J, Johard G and Gottlow Jan. Clinical Use of a Bioresorbable Matrix Barrier in Guided Tissue Regeneration Therapy. Case Series. Journal of Periodontology 1994;65:967-975

31- Crump TB, Rivera-Hidalgo F, Harrison JW , Williams FE and Guo IY. Influence of Three Membrane Types On Healing Of Bone Defects. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1996;4:365-374

32- Zarkesh N, Nowzari H, Morrison J and Slots J. Tetracycline-Coated Polytetrafluorethylene Barrier Membranes in the Treatment of Intraosseus Periodontal Lesions. Journal of Periodontology 1999;70:1005-1016

33- Yukna RA and Mellonig JT. Histologic Evaluation of Periodontal Healing in Humans Following Regenerative Therapy With Enamel Matrix Derivative. A10 -Cases Series. Journal of Periodontology 2000;71:752-759

34- King G and Hughes F. Effects of Occlusal Loading on Ankylosis Bone, and Cementum Formation During Bone Morphogenetic Protein -2-Stimulated Periodontal Regeneration In vivo. Journal of Periodontology 1999;70:1125-1135

35- Vest T, Greenwell H, Drisko C, Wittwer J, Bichara J, Yancey J, Goldsmith J and Rebitski G. The Effect of Postsurgical Antibiotics and a Bioabsorbable Membrane on Regenerative Healing in Class II Formation Defects. Journal of Periodontology 1999;70:878-887

36- Lundgren D, Mattisen T and Gottlow J. The Development of a Bioresorbable barrier for Guided Tissue Regeneration. Journal of Swedish Dental Association 1994;86:736-741

37- Müller H, Stahl M and Eger T. Root Coverage Employing an Envelope Technique or Guided Tissue Regeneration with a Bioabsorbable Membrane. Journal of Periodontology 1999;70:743-751

38- Leonardis D, Pedrazzoli AK and Pecora GE. Clinical Evaluation of the Treatment of Class II Furcation Involvements with Bioabsorbable Barriers Alone or Associated with Demineralized-Dried Bone Allografts. Journal of Periodontology 1999;70:8-12

39- Wetman R, Trejo PM, Morrison E and Caffesse R. Assessment of Guided Tissue Regeneration Procedures in Intrabony Defects with Bioabsorbable and Non-Resorbable Barriers. Journal of Periodontology 1997;68:582-591

40- Garrett S, Polson AM, Stöller NH, Drisko CL, Caton JG, Harrold CQ, Bogle G, Greenwell H, Lowenguth RA, Duke SP and DeRouen TA. Comparison of a Bioabsorbable GTR Barrier to a Non-Absorbable Barrier in Treating Human Class II Furcation Defects. A Multi-Center Parallel Design Randomized Single-Blind Trial. Journal of Periodontology 1997;68:667-675

41- Atrisorb GTR Bioabsorbable Barrier 1998.
www.ebedent.com/products/atrisorb.htm