UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

GORE - TEX

GENERALIDADES Y APLICACIONES

TRABAJO RECEPCIONAL
PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

MARIA ANTONIA NIETO MUÑOZ

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.
1992

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

GORE - TEX

GENERALIDADES Y APLICACIONES

ASESOR:

DR. JORGE ZERMEÑO IBARRA

ACEPTACION

1992

DEDICATORIA

A mis padres:

Nabor y Ma. Antonia por su gran apoyo y comprensión; porque son el ejemplo que me impulsa a seguir adelante.

A mis hermanos:

Martha Rosalinda, Francisco, Nabor, Ofelia Geraldina, Noemí y Gabriel, con muchísimo cariño por el ánimo que me brindaron.

A mis cuñados:

Mario Luis, Ma. Elena Laura, Adriana y Martha Leticia, por su apoyo y amistad.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, y a mis padres.

Especialmente al Dr. Jorge A. Zermeño Ibarra, por su disponibilidad para el asesoramiento de este trabajo.

A mis maestros, que en el momento preciso influyeron en mi formación académica legándome sus conocimientos.

CONTENIDO

INTRODUCCION

Las enfermedades periodontales comprenden un grupo de diferentes desórdenes, la mayoría de éstos afectan las estructuras de soporte del diente ocasionando la pérdida de éste. Gran número de procedimientos terapéuticos, incluyendo el acondicionamiento de la superficie radicular e injerto óseo están dirigidos a la regeneración de los tejidos de soporte; que comprenden hueso alveolar, cemento y ligamento periodontal.

"Normalmente, las bolsas periodontales cicatrizan por formación de un largo epitelio de unión; y la mínima regeneración periodontal que ocurre se observa, por lo general, después del uso de técnicas tradicionales de tratamiento periodontal. Indudablemente, un largo epitelio de unión es inferior a la unión de tejido conectivo verdadera, o bien, puede ser más propenso a la nueva formación de bolsas y reinstitución de la enfermedad" (10).

Como este epitelio de unión es inferior a la unión de nuevo tejido conectivo de unión, se han realizado una serie de técnicas quirúrgicas con el propósito de impedir o retardar que este epitelio se desarrolle hacia apical.

La información disponible hasta el momento, indica que el procedimiento de cicatrización más común después de la cirugía es el desarrollo de un largo epitelio de unión y tejido conectivo; el cual puede dar buenos resultados clínicos, pero fracasa en la regeneración. "A fin de que la regeneración se lleve a cabo, es necesario que las fibras de ligamento periodontal estén embebidas en cemento, que es formado previo a la enfermedad periodontal o en superficies radiculares denudadas" (6).

Uno de los principales objetivos de la terapia periodontal es la predicibilidad de regeneración del periodonto mediante la repoblación de células del ligamento periodontal dentro del área a cicatrizar, después de cada cirugía e impidiendo la colonización de la superficie radicular expuesta por células epiteliales, gingivales y óseas. Para lograr esto, se da énfasis a la colocación de membranas (barreras) semipermeables, las cuales se colocan entre el colgajo mucoperióstico y el hueso; y superficies dentales durante la cirugía. Esta técnica es conocida como REGENERACION TISULAR GUIADA o RTG.

Algunos estudios trataron de evaluar la capacidad de las células del ligamento periodontal para formar nuevo tejido conectivo de unión, existen pruebas en animales

modelos y en humanos de que las células del ligamento periodontal tienen capacidad para desarrollar nueva inserción en superficies radiculares denudadas.

"Las condiciones que se requieren para producir nueva inserción sobre raíces denudadas previamente cuando se usa la técnica de RTG incluye lo siguiente: 1) la exclusión del epitelio y tejido de granulación de la encía, de la superficie radicular durante la cicatrización; 2) la realización de esta exclusión mediante el uso de barreras o membranas biocompatibles; y, 3) la repoblación de la raíz denudada por células derivadas del ligamento periodontal" (10).

CAPITULO I

CONCEPTOS GENERALES

En 1976, Melcher presentó los conceptos básicos de RTG, los cuales se dirigieron al desarrollo de técnicas clínicas conocidas con este nombre. "Existen 4 compartimientos de tejido conectivo; cada uno de éstos representan diferentes fenotipos; el tipo celular que repobló el área después de la incisión fue el que determinó la respuesta regenerativa" (26). Basándose en este concepto, Melcher supuso que la regeneración del ligamento periodontal puede provenir del mismo ligamento. Este concepto fue apoyado por McCormick y Melcher (26), quienes concluyeron que hubo diferentes células progenitoras en el ligamento, basados en sus estudios de densidad y división celular llevadas a cabo en el ligamento periodontal de ratones.

La presencia y localización de subtipos de fibroblastos en el periodonto proveen una posible explicación para los mecanismos de reparación, regeneración o reinserción. Si existen los diferentes subtipos de fibroblastos, entonces la identificación de éstos, y su participación en la regeneración llegará a ser importante. Ya que los subtipos son identificados junto con sus

características, los métodos para inducirlos a repoblar porciones específicas del periodonto deberán ser evaluados.

En busca de la reconstrucción, dos procesos juegan importantes roles; estos son reparación y regeneración. Las definiciones de estos procesos se presentaron en la Academia Americana de Periodoncia (Glosario de Términos Periodónticos) y reproducidas aquí para su referencia:

- "Reparación, cicatrización de una herida mediante tejido que no restaura completamente la arquitectura o función de la parte dañada" (26).

- "Regeneración, reproducción o reconstrucción de la parte perdida o dañada" (26).

Además, para diferenciar entre reparación y regeneración las definiciones de nueva inserción y reinserción:

- "Nueva inserción, es la re-unión de tejido conectivo con la superficie radicular que ha sido desprovista de su ligamento periodontal. Esta re-unión ocurre mediante la formación de nuevo cemento con inserción

de fibras colágenas" (26).

- "Reinserción, es la unión por segunda ocasión. La re-unión de tejido conectivo con la superficie radicular en la que está presente el tejido periodontal. No debe ser confundida con nueva inserción" (26).

Así, reparación y regeneración son los mecanismos por los que los defectos en tejidos periodontales son restaurados. El término regeneración será reservado para los procesos mediante los cuales la arquitectura y función son completamente renovados; el uso del término reparación indicará un restablecimiento de continuidad.

La capacidad del periodonto para repararse después del daño de agentes etiológicos ha sido reconocida. Los medios usados para lograr este objetivo han ido desde debridamiento de la lesión hasta la colocación de injertos o implantes con la esperanza de estimular la regeneración periodontal.

CAPITULO II

REGENERACION COMO EXITO DE LA TERAPIA

El éxito de la terapia periodontal ha sido descrito como una dentición que funcionará saludable y confortablemente para el paciente. Este éxito de la dentición funcional se dirigió al desarrollo de una variedad de conceptos para conservar o aumentar el periodonto. El concepto de Regeneración Tisular Guiada (RTG) fue descubierto como resultado de una serie de estudios dirigidos a evaluar el papel de los diferentes componentes del tejido periodontal en la herida luego de la cirugía periodontal. "Este concepto está basado en la hipótesis de que diferentes tipos celulares de tejido tienen diferentes grados de migración dentro de la herida durante la cicatrización. Por medio de una barrera mecánica, usando membranas, se impide que células no deseables penetren en el área de la incisión, dando así preferencia para la repoblación del defecto a aquellas células que tengan la capacidad de regenerar el tipo de tejido deseado" (19).

"Arceo y colaboradores señalan que la regeneración in vivo ocasiona migración celular al sitio de cicatrización y su unión a ella, seguida de proliferación, diferenciación y

síntesis de componentes del tejido conectivo blando y mineralizado. Estos tejidos son formados por células que derivan del remanente sano del periodonto" (2). Para mejorar el éxito de los procedimientos regenerativos, es necesario un mayor conocimiento de las propiedades del osteoblasto, que son semejantes a las de los fibroblastos y ligamento periodontal in vitro.

"Algunos investigadores han evaluado las propiedades biológicas de células periodontales en cultivo. El criterio usado para evaluar las propiedades in vitro son:

1) La producción de substancias asociadas con el hueso, por ejemplo, constituyentes de matriz ósea, fosfatasa alcalina;

2) Características de las respuestas hormonales reguladoras óseas, por ejemplo, aumento en la producción de AMP en respuesta a la hormona paratiroidea e incremento en la síntesis de hueso asociada a hormonas, en respuesta a hidroxivitamina D3; y

3) Capacidad osteogénica, por ejemplo, capacidad celular para formar nódulos mineralizados in vitro. Las propiedades reportadas de los osteoblastos semejantes a células periodontales incluyen: altos niveles de fosfatasa

alcalina, mayor producción de colágena tipo I (95%) en comparación con otros tipos de colágena, y producción de 2 proteínas asociadas: osteonectina y biglycan. Estas dos proteínas no son selectivas para tejido mineralizado" (2).

"Resultados de esta investigación mostraron que células periodontales, pero no fibroblastos, pueden iniciar la mineralización in vitro. Los niveles de fosfatasa alcalina fueron más altos en células de ligamento comparados con los fibroblastos procedentes del mismo paciente; sin embargo, las células periodontales con mucha fosfatasa alcalina, no parecieron mostrar un incremento en la formación nodular o mayor rapidez cuando se compararon con células periodontales con bajos niveles de fosfatasa alcalina" (2).

CAPITULO III

MATERIALES USADOS EN RTG

De los materiales usados más comúnmente en RTG como barreras físicas se encuentran básicamente los reabsorbibles y no reabsorbibles.

MEMBRANAS NO REABSORBIBLES

Polytetrafluoretileno (PTFE Gore-tex).

Sin duda, esta membrana no reabsorbible es la más extensamente documentada en el uso de RTG, tanto en laboratorio como en ensayos clínicos. "Un producto comercial, descubierto originalmente para usarse en Cirugía General y Ortopedia, así como en Cirugía Plástica Reconstructiva; es recientemente introducido con éxito en Cirugía Periodontal Reconstructiva. Basado en el concepto de RTG, se usó en humanos para regenerar el sistema de inserción en dientes con pérdida avanzada de tejidos periodontales, y en el tratamiento de defectos infraóseos de furcación clase II y III. Este principio también puede ser aplicado en muchas otras áreas de cirugía reconstructiva. Un área de cirugía ósea es dirigida exclusivamente a la

regeneración de tejido óseo" (10, 22).

"Este material consiste en dos partes contiguas: un collar con microestructura abierta que ajusta cómodamente en el diente y una cura oclusiva que aisla las superficies radiculares de los tejidos circundantes y; además, está disponible en varias formas para ajustarse y sobreponer al defecto" (10).

"La membrana de PTFE incorpora en su collar cervical una estructura porosa abierta la cual se encarga de permitir la infiltración de los elementos de tejido conectivo. Esto se basa en el concepto de que cuando se coloca subgingivalmente, la microestructura abierta ayuda a estabilizar la herida e inhibir o retardar la rápida migración de epitelio durante etapas iniciales de cicatrización. Bajo la estructura porosa de la porción cervical, la porción media y la profunda, la membrana exhibe bandas que tienen apariencia suave y sólida, interconectadas por bandas finas orientadas" (22).

"Dentro de las ventajas que proporciona este material se incluye que la membrana da preferencia a células originadas del ligamento periodontal para repoblar la

superficie radicular y formar nueva inserción" (10). "Además de guiar la regeneración tisular a lo largo de la raíz y prevenir el contacto entre el colgajo y la superficie radicular; otra función importante de la membrana de PTFE es proteger la integridad del coágulo sanguíneo subyacente desviando la tensión mecánico-funcional que actúa sobre el colgajo durante las primeras etapas de cicatrización; lo que de otro modo, arriesgaría la adhesión del colgajo a la superficie radicular" (10, 22).

"Estudios clínicos en animales y humanos han mostrado importantes mejorías en los sitios tratados con el material. Sin embargo, el uso de este material, tiene importantes desventajas: 1o., la fijación de membranas inflexibles, tal como Gore-tex, a la superficie radicular bajo el colgajo puede ser díficil y retardada; 2o., hay una tendencia, especialmente con Gore-tex, a adherirse a la raíz durante la cicatrización, impidiendo así, la regeneración celular en el área de contacto; y 3o., se observa mínima recesión durante la cicatrización que puede exponer la membrana, la cual colecciona placa y actúa como un foco infeccioso. Es obvia una mayor desventaja el tener la necesidad de realizar un procedimiento de re-acceso para remover el material, resultando no sólo un costo extra, sino también un gran inconveniente para el paciente. Sin duda

alguna, la mayor desventaja es su alto costo, lo que puede reducir su uso en la práctica periodontal general" (10).

Estudios experimentales en perros y monos, y casos reportados en humanos han demostrado que es posible favorecer la regeneración de tejido conectivo de unión sobre superficies radiculares denudadas mediante la colocación de la membrana de PTFE debajo del colgajo mucogingival reposicionado. El concepto de este tratamiento es, "que el origen y potencial de migración de los diferentes tipos celulares determinan el resultado de la cicatrización" (22). En la práctica clínica, la membrana se retira después de 4 a 6 semanas de cicatrización. Sin embargo, en estudios experimentales, la membrana ha sido dejada in situ por 3 meses y se ha encontrado rodeada de tejido conectivo.

Los resultados de la cicatrización que se han observado en estudios realizados en perros y monos usando PTFE y otras membranas de diferente material, pueden ser explicados en parte, por un procedimiento experimental el cual incluye la reposición coronal del colgajo o la completa cobertura del diente. "En la práctica clínica, la membrana puede llegar a exponerse con facilidad durante etapas tempranas de cicatrización, contaminarse por microorganismos orales y

formar una fístula infecciosa, lo que puede arriesgar la regeneración del tejido conectivo" (22). Así, los resultados de la cicatrización bajo circunstancias clínicas pueden ser menos favorables que lo indicado en estudios experimentales en animales.

Etilcelulosa (Filtros Miliporo).

"Mucho de nuestro conocimiento en RTG se desarrolló del uso de este material no reabsorbible en defectos periodontales asociados con estudios histológicos en animales o humanos. Estos estudios han mostrado que filtros usados como barrera, pueden producir cantidades variables de nuevo tejido conectivo de unión. Aunque es relativamente económico su uso, es frágil y difícil de manejar y, además sufre varios de los inconvenientes del Gore-tex. Además, la incidencia de toxicidad después de su implantación ha sido reportada en un estudio en ratas" (10).

Biobrane (Piel sintética).

"La Biobrane, membrana temporal, es no reabsorbible, semipermeable, compuesta de una membrana ultradelgada de polidimetil siloxano unido a una malla fina flexible de nylon. Es usada principalmente como una piel sintética

temporal en el tratamiento de pacientes quemados. No es tóxica y contiene una mezcla hipoalérgica de péptidos altamente purificados derivados de la colágena dérmica porcina unida al componente elástico de la membrana. Así, se produce una membrana flexible, conformando un compuesto de excelente adherencia. El collar microporoso, cuando se coloca subgingivalmente, inhibe la proliferación epitelial apical por medio del fenómeno de inhibición por contacto, descrito por Winter" (11).

La membrana es clínicamente biocompatible y no existen reacciones adversas con su uso. "La cantidad de regeneración es menor que la observada en otros estudios clínicos usando PTFE (31 a 90% de cierre completo). Esto indica que el uso de esta barrera es muy limitado" (11).

"Las propiedades físicas de la membrana sintética, la cual es manufacturada en dos variedades: porosa y no porosa, puede disminuir la regeneración de los defectos de furca, comparado con lo logrado con diferentes materiales. Es posible que la forma no porosa provea una barrera epitelial mejor; como la porosa es útil en el atrapamiento físico de fibrina y tejido desarrollado dentro de la porción de nylon del tejido para incrementar la adherencia. El tipo poroso es un material muy elástico" (11).

MEMBRANAS REABSORBIBLES

Polyglactin 910 (Vicryl).

"Hay dos tipos de Vicryl disponibles, trenza o malla. Ya que el material tipo trenza parece tener la dimensión del poro menor, inicialmente parece ser el material de elección; pero su manejo es extremadamente difícil debido a su tendencia a deshilacharse. Haciendo así al material de malla el más fácil de manejar. La barrera porosa permite el libre movimiento de nutrientes pero no de células. La dimensión del poro de la membrana es de gran importancia. Pero, en realidad, la técnica quirúrgica es tan importante como la porosidad, ya que la colocación determina el movimiento celular alrededor de los bordes. Como el Vicryl es absorbible, debe ser considerado el efecto de degradación de los productos" (12).

"Esta membrana es sintetizada por copolimerización de una mezcla de lactato purificado y gliconato, es usado como un material de sutura biodegradable. Es completamente reabsorbida en 60 días sin ninguna evidencia de inflamación crónica. Los autores han demostrado que la ateloçolágena es altamente histocompatible e induce a una ligera inflamación

y reacción de las células gigantes a cuerpo extraño" (17).

Colágena.

Ya que el ligamento periodontal está compuesto de colágena principalmente, no debe de sorprendernos que las membranas de colágena hayan sido usadas en RTG. "Se ha investigado colágena bovina purificada (Avitene) utilizada originalmente como un hemostático colágeno microfibrilar. Desafortunadamente, el material no impide la migración epitelial ni produce nueva unión en humanos" (10). "La efectividad de estas membranas fue pobre promoviendo el cierre de furcaciones clase II con sólo 38% del volúmen del defecto lleno" (10).

"Su papel como barrera oclusiva puede ser importante por las siguientes razones: 1) su estructura fibrilar sirve a manera de andamio para colonización por células huéspedes del ligamento, y 2) se ha encontrado también que la colágena exógena es quimiotáctica para células del ligamento. Son necesarias otras investigaciones para desarrollar una matriz compuesta de fibras colágenas que son altamente estables in vivo, y de colágena desnaturalizada, que es excelente desde el punto de vista de afinidad celular e infiltración. Esta membrana probablemente facilite la migración selectiva del

ligamento y posea la capacidad de eliminar epitelio y gingiva" (17).

RTG se apoya en la idea de que el daño biológico a los tejidos es la parte más capaz para su propia reconstrucción si se provee de un soporte apropiado. "Sería ideal que los materiales auxiliares desaparecieran al finalizar la cicatrización o en el curso de ésta" (17).

Desde el punto de vista clínico, es más conveniente usar algún tipo de membrana la cual se reabsorba dentro del tejido. La necesidad de remover la membrana de teflón al final del tratamiento da lugar a la investigación de un substituto biodegradable. "Dahlin señaló que esto podría generar problemas, como por ejemplo, una respuesta inflamatoria local con actividad fagocítica y la necesidad de calcular el tiempo entre la regeneración periodontal y la degradación de la membrana" (11). Es una gran ventaja que los materiales biodegradables permitan, primero, la repoblación selectiva; y luego, cuando se complete el proceso, sean degradados y reemplazados, o bien, incorporados dentro del tejido conectivo.

No se ha encontrado aún una respuesta definitiva en cuanto al tiempo en que la membrana se desintegra. "El

tiempo de degradación se reporta de 30 a 60 días en caso de la membrana Polyglactin; 3 a 4 meses para membrana de ácido polilíctico; 2 a 6 semanas para las de colágena; 4 a 8 para las de cartílago; y 6 a 8 para las de Ioduro. El grado de degradación para membranas polímeras puede ser controlado cambiando su peso molecular, composición y área superficial (estructura porosa); y la degradación de membranas de biopolímero se controla mediante el uso de técnicas de cadena cruzada. Se sabe que la absorción in vivo de polímeros sintéticos es generalmente fácil de controlar, porque en su degradación no resulta una enzima, como en el caso de la colágena, sino que se lleva a cabo hidrólisis de ésteres" (17).

Si las membranas se desintegran demasiado pronto, el uso de estos materiales no puede impedir la migración del epitelio gingival a lo largo de la superficie radicular durante el periodo de cicatrización. "Parece ser que la degradación de la porción coronal de membranas colágenas mediante enzimas originadas en saliva y en la respuesta inflamatoria durante los estadios iniciales de cicatrización, permiten la colonización de la superficie radicular coronal de células epiteliales y fibroblastos de la encía y, por consiguiente, cicatrización por medio de un largo epitelio de unión o adhesión gingival. En vista de

los hallazgos reportados por Karring de que la migración apical de epitelio tiende a ocurrir aproximadamente 2 semanas después de la cirugía, y que la resorción radicular y anquilosis llega a ser activa 2 o 3 semanas después de la cirugía, es necesario mantener la estructura de la membrana in vivo por lo menos 3 o 4 semanas" (17).

El problema surge del intento de usar una membrana biodegradable como una barrera física en cuanto al control de respuestas inflamatorias locales. La cicatrización no se impide por reacciones tisulares. "Se ha encontrado en estudios hechos en animales usando membranas biodegradables que la cicatrización no se retarda por reacciones inflamatorias asociadas con la descomposición y absorción de la membrana" (17).

CAPITULO IV

ESTUDIOS REALIZADOS EN ANIMALES DE LABORATORIO

La regeneración de los defectos óseos es un problema importante en Cirugía. El desarrollo del tejido conectivo entre los defectos ocurre con frecuencia y esto impide la formación de tejido óseo nuevo, lo que causa aberraciones anatómicas, disturbios funcionales que necesitan una reintervención. En situaciones como enfermedad periodontal, destrucción ósea y en donde los tejidos no regeneran puede haber un progreso de la enfermedad que puede ser desvastador.

Existen numerosos métodos que se han desarrollado para estimular la osteogénesis. "El más común puede ser el de injerto óseo autógeno tomado de la costilla, cresta iliaca o cara anterior de la tibia del paciente. Otro método utilizado es el implante de hueso pulverizado; o de varios aloinjertos comerciales de diferentes fosfatos cálcicos" (24). "El uso de algunos implantes está basado en la hipótesis de que la matriz ósea desmineralizada induce a las células mesenquimatosas a transformarse en osteoblastos y condroblastos, llevando a la formación de nuevo hueso; este efecto estimulatorio probablemente se deba a un factor

morfogenético inherente local en el implante de la matriz ósea" (8).

En las técnicas que son empleadas para estimular la osteogénesis localmente, el éxito que se ha obtenido es muy variable. Como la formación de tejido conectivo ocurre en una forma rápida y en la clínica esto se crea un obstáculo para la osteogénesis en defectos óseos, vale la pena explorar un principio relativamente nuevo, es decir, prevenir mecánicamente el desarrollo de tejido por medio de una membrana.

"Dahlin y colaboradores realizaron un estudio en donde se utilizaron 30 ratas albinas macho de 5 meses, de 500 gr. de peso. Sedados con Hipnorm y Dormicum a partes iguales en agua destilada. Se levantó un colgajo mucoperióstico bilateral por vestibular y lingual en los ángulos de la mandíbula. Crearon defectos de 5 mm de diámetro en ambos lados de la mandíbula. En el lado derecho se cubrió el defecto por vestibular y lingual con una membrana porosa de PTFE (0.45 μm), se extendió de 2 a 3 mm fuera de los rebordes de los defectos. Fijada con sutura transósea, se reposicionó el colgajo sobre el lado externo de la membrana y se suturó para cubrirla totalmente. Los animales se sacrificaron después de la cicatrización, con Hipnorm" (8).

"Después de 3 semanas, la cicatrización completa del hueso se llevó a cabo en el lado de la membrana en 3 animales; mientras que en el lado testigo de otros 3 animales se cerró por completo el defecto, pero con hueso delgado o una masa ósea prominente asociada a un menor desarrollo del tejido conectivo. Esto fue probablemente debido a un pequeño desplazamiento de la membrana, resultando en desarrollo de tejido conectivo a través de la hendidura entre membrana y hueso. Dos animales se consideraron como fracaso porque la membrana fue desplazada por completo. En el lado control, 7 de los animales no mostraron signos de recuperación ósea y uno de los animales tuvo formación ósea nueva a lo largo de los márgenes del defecto. En el grupo de 6 semanas todas las ratas revelaron recuperación ósea completa sobre el lado testigo; pero sólo 2 mostraron mínima regeneración sobre el lado opuesto. En el grupo de 9 semanas, 4 tuvieron una completa recuperación y ninguno del lado opuesto" (8).

"Caffesse y colaboradores evaluaron los efectos de RTG en el tratamiento de defectos de furca clase II en perros beagle. Se evaluaron los siguientes aspectos: el material periodontal usado, en que cantidad se regeneró el defecto, el área correspondiente a nuevo tejido conectivo de unión y formación de nuevo hueso; también la presencia de epitelio" (5).

"Este estudio se realizó en perros beagle hembras pura raza con periodontitis de aparición espontánea mantenidos con dieta dura, excepto las 2 semanas siguientes a la cirugía. Todos presentaban enfermedad periodontal avanzada incluyendo los premolares y los primeros molares mandibulares. Se sedaron con tiamilol 2.5% IM y se realizó el curetaje de los dientes a tratar. La higiene oral se mantuvo mediante cepillado diario con gluconato de clorhexidina al 0.12% durante 4 semanas antes de la fase clínica. Para la cirugía se levantó colgajo mucoperióstico a bisel interno. Se hicieron muescas en las raíces a nivel de la cresta alveolar bucal. Se seleccionaron 2 dientes al azar en cada cuadrante y recibieron Gore-tex adaptándolo sobre la furcación y cubriendo el contorno de la cresta alveolar 2 o 3 mm. Se suturó cada membrana de manera que se cubriera completamente el material. Se usaron como control 2 dientes por cuadrante, los cuales se trataron de igual manera pero sin membrana" (5).

"Se retiraron las membranas 1 mes después de la cirugía. Se sacrificaron todos los perros por exsanguinación a los 3 meses. Para la mayor parte de los defectos, fue evidente la regeneración de hueso alveolar y desarrollo de tejido conectivo, así como la osteogénesis como resultado de la cirugía y del uso del Gore-tex. Esto

se observó en el área adyacente con exposición previa de furcaciones y raíces. Se observó además nuevo cemento con inserción de fibras colágenas sin complicaciones como resorción radicular o anquilosis dentoalveolar. Como resultados, los investigadores reportaron que de los 24 dientes experimentales evaluados, sólo uno de los dientes presentó anquilosis. La resorción de cemento y/o dentina fue mínima en estos dientes. La mayoría de los defectos de furcación tratados con cirugía (control), mostraron signos de resorción de dentina y/o anquilosis dentoalveolar. Estos especímenes mostraron también epitelio hiperplásico en la parte coronal de la furcación" (5).

"La resorción radicular y anquilosis fue mínima en raíces cureteadas tratadas con RTG. Esta observación puede indicar que la repoblación de la supeficie radicular tratada por células originarias del ligamento periodontal es necesaria para impedir la resorción radicular y anquilosis. Se ha postulado que la fuente primaria que repoblará el defecto o superficie radicular determinará los resultados. Si se permite la proliferación del tejido conectivo gingival, puede ocurrir resorción de la raíz. Si la respuesta llega del hueso alveolar puede haber anquilosis. Y si se permite migrar al epitelio, será establecido un largo epitelio de unión. Además, se ha propuesto que las

células del ligamento periodontal y su progenie poseen la capacidad de inhibir la osteogénesis. También se ha propuesto que las células del ligamento y las células óseas pueden ser capaces de impedir que otras células se introduzcan en sus respectivos dominios. Es importante considerar los posibles beneficios de la terapia adjunta con injerto óseo y/o el uso de proteínas adhesivas" (5).

"Gottlow y colaboradores dirigieron su investigación a evaluar el efecto del uso de PTFE en RTG, al tratamiento de los defectos de recesión y a examinar la interrelación entre la membrana PTFE y tejidos periodontales circundantes. Para lograr esto, levantaron colgajos de espesor total alrededor de 24 premolares y molares maxilares en 6 monos. El hueso alveolar bucal se removió quirúrgicamente a un nivel correspondiente al tercio apical de las raíces. En las superficies expuestas se realizó un curetaje. En 12 dientes se ajustó la membrana para cubrir la raíz expuesta a un nivel de 1 a 2 mm apical a la unión de amelocementaria, a 3 o 4 mm apical a la cresta alveolar. El borde coronal de las membranas se adapta firmemente a las superficies radiculares por medio de suturas. Las suturas se retiraron a los 10 días. Se llevó a cabo un control de placa posoperatoriamente 2 veces a la semana mediante cepillado y aplicación tópica de digluconato de clorhexidina al 2%. Los

12 dientes restantes sirvieron como control, es decir, sin colocación de membranas. Los colgajos se reposicionaron con el margen coronal a la unión amelocementaria. Se sacrificaron los animales después de 3 meses de cicatrización y todos los dientes experimentales se sujetaron a un análisis histológico. Las membranas se encontraban incorporadas con el tejido conectivo circundante, y la extensión apical del epitelio de unión hasta el borde coronal de las membranas. La cantidad de nueva inserción fue en promedio 74.3% del defecto más profundo en el diente testigo, el cual corresponde al 100% de la membrana que cubre la porción radicular. La cantidad de tejido conectivo de unión formado en los controles fue en promedio 36.9% del defecto más profundo. La cantidad de hueso regenerado fue similar en dientes testigo y control. Los resultados de esta investigación mostraron que las membranas colocadas subgingivalmente usadas en este estudio, pueden promover la formación de nuevo tejido conectivo de unión en defectos de recesión" (13).

Los primeros experimentos en RTG se llevaron a cabo usando como barrera oclusivas filtros Miliporo o Gore-tex fabricado con teflón; actualmente se usa Gore-tex fabricado de PTFE como se describe previamente.

"Durante el periodo de cicatrizacíon, la encía marginal de todos los dientes experimentales mostró mínimos signos de inflamación. No hubo exposición de membranas. El análisis histológico mostró que las membranas se incorporaron con el tejido conectivo circundante y la extensión apical del epitelio de unión de todos los dientes testigo terminó en el borde coronal de la membrana. En dientes control, se formó en la parte apical del defecto, nuevo cemento con inserción de fibras colágenas, extendiéndose en dirección coronal en grado variable. En dientes testigo se formó nuevo ligamento periodontal a lo largo de la raíz que fue cubierta por la membrana. La longuitud de cemento formado en promedio fue 1.7 para dientes control y 3.4 para dientes testigo" (13).

"10 de los 12 dientes testigo mostraron nuevo cemento cubriendo más del 70% de la altura del defecto, mientras que en dientes de control nunca excedió al 70%. La resorción radicular como secuela de la cicatrización sólo se encontró en un diente control. Fue el único caso en el cual la extensión apical del epitelio dentogingival no coincidió con el nivel coronal de cemento" (13).

"La recesión gingival durante la cicatrización ha ocurrido a nivel apical de la unión amelocementaria en

varios dientes control, pero todos los dientes tratados con membrana mantuvieron su margen gingival coronal a esta unión. En el caso de un defecto horizontal rodeando al diente, la nueva inserción es enteramente dependiente del desarrollo coronal de ligamento del periodonto que permanece en la parte apical de la raíz. En defectos de recesión, el ligamento periodontal puede proliferar dentro del defecto no sólo de la parte apical sino de los bordes laterales también. La recesión gingival y la exposición subsecuente de la porción coronal de la membrana durante la cicatrización después de la RTG ha sido descrita como una complicación frecuente. Por otro lado, Pontoriero y colaboradores reportaron que, después del tratamiento de furcación usando la terapia de RTG, la recesión gingival fue 3 veces más frecuente después de terapia de control (donde no hay membrana) que después del procedimiento en testigos" (13).

"La colocación subgingival de una membrana de PTFE favorece la regeneración periodontal en defectos de recesión. Las membranas se incorporaron completamente con los tejidos conectivos circundantes y no ocurrió migración del epitelio a lo largo de la membrana" (13).

CAPITULO V

ESTUDIOS EN HUMANOS

El principio de la RTG puede ser de gran valor para la regeneración ósea en diferentes situaciones clínicas. "Por ejemplo, en situaciones donde se implique la cicatrización de huesos largos, (incluyendo problemas pseudoarticulares). Aumento de la cresta ósea en áreas edéntulas de mandíbula y recuperación de quistes óseos. Así como aplicada a cirugía craneofacial" (8). Las aplicaciones clínicas de la técnica de membrana se basan en el principio de la RTG. Las variantes en los resultados se deben probablemente a las dificultades en el procedimiento quirúrgico.

Los primeros esfuerzos en RTG fueron dirigidos a la exclusión epitelial. "Ellegaard, Karring y Löe reportaron cobertura de defectos óseos con implantes gingivales libres impidiendo la completa regeneración con hueso a pesar de la temperatura en que fue colocado el implante. Una evaluación histológica posterior a la respuesta tisular mostró que esta técnica retarda la migración apical del epitelio por 10 o 12 días" (26).

"Dahlin y colaboradores reportaron que el uso de una

membrana porosa excluye eficazmente el tejido conectivo suprayacente de un defecto óseo en el ángulo de la mandíbula, dividiendo así la osificación y no osificación. Controlando el llenado del defecto con tejido conectivo no calcificado. La exclusión del tejido fibroso del compartimiento óseo parece ser efectiva en cuanto a permitir la regeneración de este defecto, el cual lo hace normalmente por formación de una cicatriz no calcificada" (26).

"Caton y colaboradores reportaron que la formación de nuevo cemento, hueso alveolar y ligamento periodontal ocurrían en 14 días con o sin la colocación de membrana; pero se logró mayor regeneración con la membrana. Los tejidos periodontales tienen una alta capacidad de regeneración" (26).

Estudios recientes en animales de experimentación y humanos, demostraron que es posible favorecer la regeneración de tejido conectivo de unión en raíces denudadas mediante un procedimiento quirúrgico el cual está basado en el principio de RTG, "Nyman y colaboradores reportaron una regeneración parcial de tejido periodontal que se obtuvo cuando se interpuso un filtro Miliporo entre el tejido gingival de un lado; y la raíz y el soporte alveolar óseo del otro. El papel del filtro fue doble: 1)

servir como barrera para prevenir la colonización de la raíz por células gingivales; 2) permitir la repoblación selectiva de esta superficie por células del ligamento periodontal" (5). El desarrollo de nueva inserción está relacionado con el problema de dirigir el crecimiento del tejido de granulación de tal manera que la raíz llegue a ser repoblada por células específicas las cuales posean la capacidad biológica para regenerar el sistema de unión.

La membrana de PTFE ha sido usada extensamente en la RTG. Antiguamente la cicatrización periodontal ha sido confundida por la tendencia del epitelio a proliferar rápidamente e interponerse entre diente y encía hacia la base del defecto. Además, los cambios morfológicos en la estructura del periodonto, traen como resultado una periodontitis destructiva crónica; se han colocado diferentes materiales en íntima adaptación para proteger la superficie radicular estimulando a células específicas para que puedan responder y regenerar el defecto.

"Metzler y colaboradores realizaron una investigación para comparar la eficiencia de la combinación de técnica de colgajo y membrana oclusiva contra la técnica quirúrgica sola, en el tratamiento de defectos de furca. 17 pacientes con periodontitis avanzada incluyendo al menos un par de

defectos clase II en maxilar. Después de la fase de higiene, se llevó a cabo un sondeo para determinar la recesión gingival, proliferación de bolsas y niveles de inserción. Los defectos fueron tratados con debridamiento por colgajo y membrana PTFE o sólo debridamiento por colgajo. Las membranas se retiraron luego de 4 a 6 meses, después, se volvieron a sondear los tejidos con nueva cirugía" (18).

El mayor éxito en terapia periodontal es la regeneración del periodonto para establecer salud y función. Los defectos de furca representan uno de los desafíos más importantes en la terapia periodontal. La terapia convencional, dirigida a la regeneración del sistema de inserción en defectos de furca, es impredecible. El rápido desarrollo hacia apical del epitelio sulcular interfiere con el intento de ganar tejido conectivo de unión hacia el cemento.

La necesidad de mejorar el pronóstico de la terapia RTG mediante mejor selección de casos es relativa.

"Los pacientes sometidos a terapéutica periodontal deberán estar dispuestos a desarrollar una higiene bucal efectiva; llevar a cabo todo el tratamiento; y someterse a

la terapéutica restauradora necesaria. Gran número de fracasos vistos en Periodoncia pueden atribuirse directamente a la carencia de estos factores" (24). La preparación preoperatoria de la boca, consiste en higiene oral, raspaje y curetaje radicular y de tejidos blandos. "Estos procedimientos representan el sistema básico más conservador para arrestar la enfermedad activa; proporcionan al terapeuta la oportunidad de evaluar la eficacia en el control de placa del paciente y su actitud hacia el tratamiento; y permiten a su vez el diagnóstico continuo de la situación, así como el nivel de reacción tisular" (25).

"Un principio básico en la terapéutica regenerativa es diseñar un colgajo que sirva como un apósito biológico y ayude a evitar la migración apical del epitelio de unión. La función principal del colgajo como recubrimiento biológico es el establecimiento de un medio ambiente con la vascularidad adecuada para ayudar a formar y proteger un coágulo de fibrina sobre el defecto intraóseo en vías de reparación. Una vez que se haya levantado el colgajo, deberá eliminarse el tejido con inflamación crónica. Es importante eliminar todo tejido con inflamación, incluyendo las fibras colágenas transeptales en la base del defecto. Si estas fibras no se eliminan, pueden inhibir la regeneración ósea en la base del defecto en reparación.

Además, si no se realiza la debridación total en la base del defecto intraóseo, el hueso alveolar no reaccionará a la lesión con la osteogénesis resultante" (25).

"Numerosos factores morfológicos pueden influenciar el tratamiento a seguir. La morfología del defecto es determinada por la anatomía radicular, el hueso adyacente y el periodonto remanente, todo esto puede influenciar el grado de regeneración que pueda lograrse con estos procedimientos" (18).

"En el estudio de Metzler y colaboradores, hubo una tendencia importante en el grupo experimental a un mayor mejoramiento al sondeo vertical y horizontal, estos resultados no fueron predecibles. La recesión fue un inconveniente común de la terapia y se observó en aproximadamente 50% de todos los casos. La recesión asociada con RTG no fue mayor en magnitud, que la observada en el grupo control, pero, se manifestó en un 15% más frecuente en las áreas tratadas con RTG. Ninguno de los defectos tratados con RTG parece ser "llenado" clínicamente con hueso. La ganancia en la inserción vertical y horizontal fue atribuida a un tejido con "consistencia de goma" que resiste al sondeo, particularmente en los aspectos apicales del defecto. Este cambio puede ser

atribuido a la formación de tejido conectivo coronal a la base del defecto óseo" (18).

Las investigaciones de RTG han tratado principalmente defectos mandibulares. Los molares maxilares ofrecen un desafío único, ya que no se tiene la suficiente experiencia como en el caso de molares mandibulares. Generalmente, la furcación es difícil de evaluar, puede ser una clase III cuando se expone quirúrgicamente. Además, la complejidad de la anatomía de la trifurcación, dificulta el acceso para realizar un adecuado debridamiento. El ancho de la entrada de la furcación es, con frecuencia, insuficiente para permitir la entrada de la cureta. La tortuosidad de las curvas internas y surcos hacen imposible el acceso completo. Hablando clínicamente es necesario el aislamiento absoluto de trifurcaciones o bifurcaciones durante la colocación de membranas.

"En humanos, Gottlow y colaboradores usaron Gore-tex para aislar las superficies radiculares del epitelio gingival y tejido conectivo. Las evaluaciones clínicas mostraron disminución en la profundidad al sondeo y ganancia en los niveles de inserción para furcaciones y defectos verticales tratados. Las biopsias de los sitios testigo describen formación de nuevo cemento con inserción de fibras

colágenas, así como cantidades de hueso alveolar nuevo"(5).

"Pontoriero y colaboradores, conforme a los principios de RTG, trataron defectos clase II en humanos y reportaron que en muchos de los sitios se logró la desaparición del defecto anatómico. Más del 90% de los sitios tratados con RTG mostraron completa resolución del problema de furcación. Sin embargo, la terapia convencional, alcanzó el mismo éxito en menos del 20% de los casos tratados" (5).

Similarmente, "Becker y colaboradores y Caffesse y colaboradores, trataron defectos de furcación usando RTG y Gore-tex. Estos autores reportaron buenos resultados, pero no tan buenos como los reportados por Pontoriero y colaboradores. En el estudio de Pontoriero, los pacientes se mantuvieron en un programa para control de placa, el que incluyó limpieza profesional e instrucción en higiene oral cada dos semanas durante un periodo de 6 meses después de la cicatrización de los procedimientos quirúrgicos" (5).

CAPITULO VI

USO DE MEMBRANAS PTFE EN COMBINACION CON POROS DE HIDROXIAPATITA

"Biocerámicas tales como el fosfato tricálcico y la durapatita (hidroxiapatita), han adquirido amplia popularidad a través de la publicidad comercial en años recientes. Cerámicas porosas en forma de polvo, se han sugerido como substitutos a injertos óseos en el tratamiento de defectos periodontales. Este material parece bien tolerado por el organismo y la aposición de hueso ocurre directamente sobre la rejilla de cerámica" (24).

"Algunos materiales usados como injertos han proporcionado una nueva modalidad a la terapia regenerativa dirigida a la restauración del hueso alveolar a su nivel original. Ya que ninguno de los materiales hasta ahora usados ha probado ser el ideal; sus propiedades en relación a la biocompatibilidad, biorreabsorbilidad y osteoinducción los convierten en apropiados auxiliares terapéuticos en RTG" (14).

"Lekovic y colaboradores revisaron la problemática de

si usar o no poros de hidroxiapatita en conjunción con la técnica de RTG, y los resultados en el tratamiento de defectos de furcación clase II en humanos. Este estudio se llevó a cabo en 15 individuos con edad promedio de 39 años. Todos los pacientes tenían defectos de furcación clase II sobre las superficies vestibulares de los dos molares. En cada paciente se rellenó un defecto con poros de hidroxiapatita y se colocó luego una membrana de PTFE sobre la furcación. El otro defecto, se trató de la misma manera excepto por el uso de hidroxiapatita. Los colgajos se reposicionaron coronalmente a su nivel prequirúrgico. Antes de la cirugía y 6 meses después de ésta, se evaluaron todas las áreas usando los mismos parámetros clínicos" (16).

"Cuando se usaron granos de hidroxiapatita con membrana de PTFE, hubo menor recesión gingival y más llenado del defecto. Este estudio sugirió que hay una diferencia en la cicatrización de la furcación del molar cuando se usa la hidroxiapatita en combinación con la membrana. En las lesiones tratadas con hidroxiapatita se logra unión clínica, y llenado horizontal y vertical del hueso, mientras que las lesiones tratadas sólo con membrana, lograron sólo adherencia al sondeo con menor llenado de hueso" (16).

"Las clase II o defectos parciales de furcación que

incluyen molares inferiores han sido sucesivamente tratados usando poros de hidroxiapatita y RTG con una membrana de PTFE. La reducción de profundidad de bolsas y el nivel de unión logrado al sondeo parece ser mayor con RTG; mientras que, aparentemente, hay menor recesión gingival y más llenado del defecto cuando se usan poros de hidroxiapatita" (16).

"El uso de barreras para seleccionar el tipo de células que han de tener acceso para la cicatrización periodontal del defecto fue sugerido al principio por estudios experimentales de reinserción realizados por Björn y en el manejo de defectos óseos verticales descritos por Prichard. Los poros de hidroxiapatita han mostrado ser osteoconductivos cuando son colocados en huesos largos y mandíbula de perros; y se han reportado patrones similares de crecimiento de hueso hacia abajo en defectos de perros y en humanos" (15, 16).

"En todos los sitios quirúrgicos se observó cicatrización normal. Ambos procedimientos resultaron en reducción de la profundidad de bolsas a los 6 meses sin diferencia entre los dos procedimientos; la recesión gingival ocurrió en todas las áreas a los 6 meses con mayor recesión en regiones tratadas sólo con la membrana.

El uso de poros no mejora el efecto de la membrana de PTFE con respecto a la profundidad de bolsas y niveles de unión" (16).

"Hubo pequeños cambios en el nivel óseo cuando se usó la membrana sola; en cambio, la adición de poros de hidroxiapatita resultó en grandes mejoras en el nivel óseo. Los poros de hidroxiapatita suelen mostrar mayor resistencia tisular a la penetración de la sonda, (consistencia de liga). La evaluación histológica de este tejido sería la única forma de establecer definitivamente si la regeneración de hueso ha ocurrido en estos defectos tratados con una combinación de los dos métodos" (16).

"Zablotsky y colaboradores extrajeron dientes posteriores mandibulares en perros y permitieron 12 semanas de cicatrización antes de la colocación del implante. Se produjeron dehiscencias en el hueso alveolar bucal. Se usaron membranas de PTFE para aislar la dehiscencia además de hidroxiapatita e implante de titanio. La mitad de los implantes fueron protegidos con membranas, y la otra mitad sirvió como control. La hidroxiapatita y PTFE protegieron a los implantes y lograron un promedio de 95% de regeneración ósea, mientras el implante de titanio en testigos sólo

logró un promedio de 83% de regeneración ósea. La hidroxiapatita en controles tuvo 55% de regeneración y los implantes de titanio un 39%" (4).

"La hidroxiapatita es un material difícil de moldear a la forma deseada en el sitio del implante. Este material, en forma de poros o sólida, puede llegar a exponerse e infectarse debido a la contracción de los colgajos quirúrgicos; o bien, a la resorción de la cresta alveolar o presión de la superficie del tejido a una prótesis. El tamaño pequeño de las partículas de hidroxiapatita facilita su colocación dentro del defecto limitando la penetración vascular dentro del sitio del implante. Esto crea un área avascular en la cresta alveolar recién regenerada, lo que impide el éxito de los procedimientos de injertos de tejido blando que se requieren para aumentar la cresta a su forma ideal" (21).

"Seibert y Nyman usaron una membrana fabricada de PTFE expandido, usando hidroxiapatita (Interpore 200) para mantener el espacio bajo las membranas en algunos de los sitios testigo dando mayor soporte a éstas. Los resultados de las observaciones histológicas mostraron un aumento gradual de la actividad osteogénica extendiéndose lateralmente hacia la superficie interna de la membrana. El

patrón de deposición ósea sugirió que la osteogénesis fue continua, y el lumen del poro disminuyó en tamaño mediante la aposición de hueso" (21).

CAPITULO VII

EVALUACION CLINICA DEL USO DE MEMBRANAS Y HUESO DESECADO

Recientemente, se ha evaluado el potencial del hueso desecado congelado combinado con una barrera en el tratamiento de defectos de furcación en el humano.

La literatura reporta un estudio de Anderegg y colaboradores en el que participaron 15 pacientes. Todos ellos presentaban periodontitis avanzada incluyendo al menos un par de dientes con defectos de clase II o III. Ningún paciente padecía enfermedad sistémica. Se determinó la recesión gingival, profundidad de bolsas y niveles de inserción. Los defectos de cada par se seleccionaron al azar para ser tratados con membrana (PTFE) y hueso desecado, o bien, con la membrana sola. Se determinó además, durante la cirugía, la resorción de la cresta alveolar, así como la inserción vertical y horizontal" (1).

"Se prescribió Doxyciclina (100 mg) al día durante 21 días comenzando el día de la cirugía. La membrana se removió de 4 a 6 semanas después de su colocación. 6 meses después del tratamiento, se volvieron a tomar medidas en

relación a los aspectos mencionados" (1).

"El material se obtiene, bajo condiciones de esterilidad, de cadáveres que reúnen los rígidos criterios para la donación tisular establecidos por dicho banco. El hueso es congelado y el agua del tejido, eliminada por liofilización. Este proceso comúnmente descrito como congelado-desecado, se desarrolla en vacío a baja temperatura (-40° C)" (24).

"Después de cualquier tratamiento, la recesión fue mínima con significativa mejoría en la profundidad al sondeo. Mayor inserción clínica ganada, así como mayor reparación ósea horizontal y vertical en defectos tratados con hueso desmineralizado en combinación con PTFE. De los 30 defectos tratados, 27 fueron clase II y 3 clase III. Fue mayor la regeneración horizontal en todos los casos clase II, con 4 casos resueltos completamente. 13 de los 27 clase II tuvieron al menos 2 mm de llenado horizontal. Esto incluyó 10 de los sitios tratados sólo con injerto y PTFE y 3 de los tratados sólo con membrana" (1).

En general, podemos decir que, a mayor profundidad, mayor reparación. Se encontró un 85% de disminución en la profundidad del defecto óseo con la terapia combinada,

contra un 50% con el uso de la membrana sola. (1)

Investigaciones anteriores sobre RTG indican el grado de reparación o regeneración mediante el sondeo de la inserción. Obviamente, esta técnica parece adecuada para evaluar el límite de tejido blando reparado después de la terapia, pero no permite una evaluación directa de la respuesta de tejidos duros. Además, "se ha observado en otras investigaciones, que el límite de reparación ósea no necesariamente coincide con la reparación del tejido conectivo" (1).

CAPITULO VIII

CASOS REPORTADOS: RESULTADOS

El mayor éxito en la terapia periodontal es la predecible regeneración del periodonto en el sitio donde hubo previamente una ruptura del periodonto, es decir; formación de cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar. La información disponible indica que el modo más frecuente de cicatrización de la herida después de terapia quirúrgica es el desarrollo de un epitelio de unión largo y adhesión de tejido conectivo. "Es probable que la razón para tal cicatrización sea la capacidad de las células gingivales epiteliales y fibroblastos para migrar y colonizar la superficie radicular tratada más rápido que las células del ligamento periodontal. Así como también que la repoblación sea un prerrequisito para la regeneración del sistema de inserción" (5).

"Aukhil y colaboradores mencionan 2 factores responsables de la migración incompleta de células del ligamento: 1) el lento rango de angiogénesis en el espacio periodontal, el cual consiste en tejidos avasculares (raíz y membrana) y 2) ya que las células progenitoras han iniciado la migración coronal, su diferenciación prematura en células

formativas así como en cementoblastos puede resultar en migración retardada en la superficie frontal" (17).

"Gottlow señaló que algunos factores pueden influenciar en el proceso de regeneración. Uno de ellos es el grado de recesión gingival después de la cirugía. Otro factor es la morfología del defecto" (17).

La importancia de prevenir la recesión gingival en el periodo posoperativo inmediato se ha demostrado en una serie de estudios, en los cuales, hubo un incremento en la regeneración de tejido periodontal como resultado del tratamiento usando la técnica de reposición coronal. "Se ha considerado que esta técnica usada para cerrar la incisión quirúrgica; juega un papel importante en prevenir la contaminación salival y bacteriana o bien, desorganización y desprendimiento del coágulo sanguíneo de la superficie radicular" (17).

"Klinge sugirió que las dos primeras semanas son críticas para determinar el resultado final y la completa cobertura de las furcaciones durante este periodo" (17). Además, la morfología del defecto puede influenciar no sólo la cantidad de nueva inserción sino también la cantidad de recesión gingival después de la cirugía. La altura del

hueso alveolar proximal al defecto parece dar mejor soporte posoperatorio a los colgajos y mejora también la irrigación sanguínea dando cobertura gingival al defecto. Para reducir la recesión y mantener la posición del colgajo, y, por supuesto, la comodidad del paciente para la remoción de placa dentobacteriana, se recomienda la colocación de la membrana. "Cuando se coloca Gore-tex subgingivalmente, el collar ayuda a estabilizar la herida e inhibe o retarda la rápida migración del epitelio durante la cicatrización temprana. Este fenómeno es referido como inhibición por contacto" (17).

"Claffey manifestó que la membrana no inhibe el desarrollo directamente, pero que el coágulo sanguíneo es protegido y su adherencia a la raíz promovida mediante los efectos mecánicos y de soporte de la membrana. De acuerdo al manual de Gore-tex, las furcaciones clase II, defectos verticales de 2 o 3 paredes y defectos con abundante encía insertada son más severos, con periodonto insuficiente y defectos que excluyen la posibilidad de proveer un adecuado espacio, como defectos horizontales, no son recomendados. Por lo tanto, las indicaciones para RTG usando Gore-tex pueden ser defectos muy abundantes en células del ligamento periodontal y que provean un espacio para la migración celular" (17).

CASOS REPORTADOS

"Caffesse y colaboradores evaluaron la respuesta de defectos de furcación clase II en molares inferiores con RTG contra una operación simulada. Se revisaron 11 furcaciones experimentales y 6 de control, asignadas al azar. Las furcaciones se expusieron quirúrgicamente por medio de un colgajo. En el diente experimental, se adaptó Gore-tex y se suturó. Durante un mes, todos los pacientes se revisaron semanalmente. Después de 4 a 6 semanas se retiraron las membranas. Los cambios en la profundidad de bolsas se manifestaron como reducción en ambos procedimientos, pero ésta fue mayor con RTG, con una ventaja de casi el doble en los testigos en comparación con los controles" (7).

"Se diagnosticaron 9 pacientes con una periodontitis de moderada a avanzada crónica; con defectos de furcación clase II en molares mandibulares. Con cantidades suficientes de tejido queratinizado, con encía cubriendo la entrada de la furcación. Después de una completa fase higiénica, el diente se trató quirúrgicamente. Se asignó el diente testigo al azar, se cortó una pieza de Gore-tex al tamaño y forma adecuada al área expuesta, cubriendo completamente la entrada de la furcación. Se adaptó firmemente en contacto con la raíz y fue suturada alrededor del diente. Se aseguró

Se ha postulado que la fuente primaria que repoblará la superficie radicular determinará los resultados" (5).

"El caso reportado por Nyman y colaboradores, es el de una joven de 22 años de edad; se quejaba de la ausencia de un 2o. premolar izquierdo. Como el 1er. premolar y el 1er. molar estaban prácticamente intactos, la colocación de una prótesis fija convencional ocasionaría una pérdida excesiva de tejidos dentarios sanos. Como la cresta alveolar de esa zona presentaba también resorción, sobre todo en dirección bucolingual, para la colocación de un implante dental. Se pensó en usár el principio de RTG para incrementar el ancho del hueso" (19).

"Se levantó un colgajo mucoperióstico y se provocó sangrado sobre el hueso al curetear la superficie y hacer pequeñas perforaciones a través de la lámina cortical. Se colocó una membrana de PTFE con sus bordes bien ajustados sobre el hueso intacto alrededor del defecto, dejando un espacio de 2 a 3 mm entre el defecto y la membrana. El colgajo se reposicionó y se suturó como se describe. La membrana se retiró en un segundo procedimiento quirúrgico, después de un periodo de cicatrización de 4 meses. La completa cicatrización resultó 6 meses después de la cirugía reconstructiva. La altura y anchura suficiente de hueso,

permite ahora la colocación del implante de titanio" (19).

"En esta paciente, la anchura de la cresta alveolar en el área donde se proyectó la colocación del implante era estrecha. Se usó la membrana para incrementar la dimensión bucolingual de la cresta alveolar edéntula; y corregir la anatomía" (19).

CAPITULO IX

CONTAMINACION BACTERIANA DE LAS MEMBRANAS USADAS PARA RTG EN HUMANOS

"Selvig y colaboradores, después de un periodo de cicatrización, recuperaron las membranas y las examinaron al microscopio electrónico para detectar la presencia de células adherentes y otros elementos tisulares. La estructura porosa de la membrana, queda expuesta a la cavidad oral en muchos casos, lo que ocasiona el acúmulo de placa bacteriana. Las colonias bacterianas y celulares solitarias diseminadas en ocasiones se extienden dentro del tercio medio de la membrana. Células parecidas a los fibroblastos y en algunos especímenes, vasos sanguíneos y estructuras fibrosas se observan en tercio medio y partes profundas de la membrana. Generalmente, la zona oclusiva de la membrana se caracterizó por la poca densidad de elementos tisulares adherentes. No se observó diferencia en la naturaleza y distribución estructuras adherentes sobre las superficies interna y externa de la membrana" (22).

"Se recuperaron las membranas después de 4 a 6 semanas de la cirugía inicial. Se evaluó el grado de exposición de la membrana y de suturas. Clínicamente la cicatrización fue

normal en todos los casos, 6 membranas aparecieron completamente sumergidas en encía al momento de removerla. El resto de las membranas mostraron exposición marginal. Algunas de ellas se retiraron fácilmente con una pequeña incomodidad por parte del paciente. En la mayoría de los casos, el tamaño y forma de la membrana hizo necesario el retiro quirúrgico bajo anestesia local" (22).

"La inspección macroscópica y la observación al microscopio a baja resolución mostró cantidades variables de depósitos orgánicos. En muchos casos la mayor parte de la membrana apareció con pequeñas porciones de material adherido" (22).

"Se presentaron agregados densos de microorganismos en muchos de los casos cerca del margen cervical de la membrana. Estos agregados consisten principalmente en formas cocoides y bacilos cortos. A pesar de la estructura porosa de la porción marginal, las bacterias depositadas sólo mostraron una infiltración limitada a la membrana y las demás zonas limpias. Se observó placa bacteriana densa adyacente. En muchos casos, la colonización bacteriana se limitó a cervical, sobre la estructura porosa abierta de la membrana pero algunos especímenes mostraron dispersión de agregados bacterianos y microorganismos aislados debajo de

la placa bacteriana contigua" (22).

"En dos ocasiones, la colonización bacteriana se extendió dentro de la porción media de la membrana. En uno de esos especímenes, el área profunda a la placa bacteriana contenía espiroquetas y bacilos curvos" (22).

"Una cantidad limitada de células de tejido conectivo se presentó en la zona profunda en la tercera parte de todas las membranas. En 7 especímenes hubo cantidades variables de células de tejido conectivo adheridas a la porción media de la superficie de membrana. El tipo celular predominante fue semejante al fibroblasto. Las estructuras fibrosas sugieren que las fibras de colágeno están también presentes, pero la distinción entre estructuras colágenas y fibrina no siempre pudo realizarse. Estructuras que son interpretadas como vasos sanguíneos se localizaron en un especímen. Las células huéspedes no entraron en la estructura porosa de la membrana de PTFE" (22).

"Se observaron células inflamatorias asociadas con estructuras de tejido conectivo, así como con depósitos bacterianos. Esta descripción es válida para superficies externa e interna de la membrana. Aunque sólo se pudo examinar una superficie de cada especímen, no se vio ninguna

diferencia entre los 2 grupos considerando la proporción de superficie que queda cubierta por bacterias y tejido conectivo" (22).

"En su colocación, el collar cervical de la membrana ha sido suturado ajustadamente en contacto con la superficie radicular, mientras el tercio medio y la zona profunda de la membrana se posiciona sobre el hueso alveolar, y el coágulo sanguíneo llena el defecto. La presencia de bacterias o células inflamatorias sobre el otro lado de la membrana, no necesariamente implica que la cicatrización inicial haya sido comprometida o que la unión de tejido conectivo a la superficie radicular no se lleve a cabo" (22).

"Puesto que muchas membranas han sido removidas quirúrgicamente se espera que aparezcan algunas manchas. Esto explica la presencia de eritrocitos y fibrina en la superficie de la membrana. Así mismo, grupos de bacterias o microorganismos solitarios se presentan en la placa cervical la cual ha sido desplazada en el proceso de recuperación. La contaminación con saliva también puede ocurrir. La interpretación al microscopio es, por lo tanto, una evaluación subjetiva de la verdadera naturaleza de los depósitos observados. Tomando en cuenta esto, se puede concluir que las membranas colocadas, lograron

satisfactoriamente su propósito. Sólo uno de los especímenes mostró espiroquetas diseminadas en más de la mitad inferior de la membrana indicando que una inflamación crónica fue bien establecida a lo largo de la membrana en este caso" (22).

"Es sorprendente, al principio, encontrar colonización bacteriana no sólo en el aspecto externo de la membrana sino sobre la superficie de la raíz en contacto con ésta y que la cicatrización de tejido conectivo haya sido normal. Sin embargo, dado el contorno irregular del diente en la unión amelodentinaria, la presencia de suturas profundas y la estructura porosa del margen de la membrana, es difícil pensar en un sellado completo, lo suficientemente seguro como para evitar una invasión bacteriana" (22).

CAPITULO X

TERAPIA PERIODONTAL CON PTFE Y ACONDICIONAMIENTO RADICULAR

En la actualidad, las membranas tienen un uso clínico potencial en la regeneración tisular periodontal si los pacientes son tratados y seleccionados adecuadamente.

"Egelber señaló en su revisión, concerniente a la regeneración y reparación de tejido periodontal que, desde el punto de vista clínico, futuras investigaciones podrían ser enfocadas a las siguientes áreas:

1) Técnicas para mejorar la protección de la incisión sobre la superficie radicular (colgajo colocado coronalmente). Tales técnicas pueden, obviamente, ser necesarias para evitar que el epitelio oral penetre en esta interfase.

2) Técnicas que aumenten la adhesión y maduración del coágulo sobre la raíz (acondicionamiento de la raíz). Estas técnicas deben por lo menos, permitir una repoblación subsecuente de la superficie radicular, mediante células del ligamento.

3) Técnicas para lograr la repoblación de la raíz mediante

células originadas en el ligamento periodontal (RTG)" (17).

Hay muchos reportes sobre técnicas para acondicionar la raíz usando ácido cítrico, fibronectina y tetraciclina. Estas técnicas usadas para regeneración tisular son consideradas no selectivas. Las observaciones in vivo de raíces acondicionadas deben ser interpretadas cuidadosamente. Por ejemplo, los estudios clínicos indican que el aumento en adhesión, migración y proliferación de fibroblastos gingivales y células de ligamento sobre superficies desmineralizadas y superficies dentinarias tratadas con fibronectina no siempre pueden ser reflejadas en experimentos in vitro. "El efecto de la fibronectina sobre la repoblación celular de la raíz in vivo puede deberse a otros sucesos durante las primeras etapas de cicatrización; por ejemplo, degranulación de PMN y otras células inflamatorias con liberación de varias enzimas proteolíticas y modificadores de la respuesta. Por otro lado, ha sido reportado que la aplicación local de polipéptido (factores de crecimiento) incrementa la formación de nuevo cemento o neovascularización in vivo. Desde luego, es concebible que la futura terapia periodontal incluirá el tratamiento de la superficie radicular con modificadores de la respuesta (matriz extracelular y

factores de crecimiento, polipéptidos) para obtener nuevo tejido conectivo de inserción" (17).

Se ha reportado que el uso de ácido cítrico en el tratamiento de enfermedades periodontales favorece la reparación de lesiones e impide la aparición de un largo epitelio.

"Para entender este fenómeno aún sin explicación, se han estudiado los efectos del ácido cítrico sobre el cemento. Sin embargo, poco se ha investigado sobre los efectos en la encía, probablemente porque se cree que ésta no es afectada por el ácido" (23).

"Efectos benéficos de la desmineralización superficial durante la cirugía periodontal, promoviendo la formación de nuevo tejido de inserción; los mecanismos exactos mediante los cuales el acondicionamiento con ácido cítrico promueve la nueva formación de cemento no son claros. Se piensa que los mecanismos incluyen: retardo en la migración apical del epitelio oral, interdigitación de viejas fibras colágenas de la dentina radicular y nuevas fibras que provienen de la recolocación de los colgajos y un rápido establecimiento de fibrina uniéndose a la superficie radicular. Se ha sugerido que los beneficios logrados con el uso de ácido cítrico se

obtienen sólo en modelos experimentales donde los colgajos son coronalmente reposicionados" (3).

"Gantes señaló que una mínima cantidad de cierre del tejido debe ser necesario para permitir el efecto del ácido cítrico" (17).

"Petterson y Aukhil revisaron los efectos del ácido cítrico sobre raíces cureteadas en el desarrollo de la inserción cuando se permite a células progenitoras del ligamento adyacente migrar y repoblar la herida. Los resultados indicaron que la nueva inserción podría formarse en ambas raíces: acondicionadas o no con ácido. No obstante, el ácido cítrico se asocia con resorción radicular y anquilosis" (6).

"Wikesjo y colaboradores examinaron los efectos de la desmineralización de la raíz y la aplicación tópica de fibronectina además de la cirugía periodontal reconstructiva. El estudio mostró que el uso de ácido favorece la reparación completa de tejido conectivo; sin embargo, la resorción radicular y anquilosis son características prevalentes en la respuesta a la cicatrización. También mostró que la aplicación de fibronectina sobre la superficie desmineralizada no aumenta

la cantidad de tejido conectivo reparado y no altera el patrón de resorción y anquilosis" (6).

Es posible que la formación de cemento con el uso del ácido, pueda resultar de la migración coronal de células del ligamento, ya que la posición coronal de los colgajos puede retardar la migración apical del epitelio oral. "Aún no está claro si la capacidad para formar nuevo cemento es exclusiva de las células del ligamento. También es posible que el nuevo cemento encontrado sobre las raíces acondicionadas con ácido haya sido formado por otros mecanismos tales como la deposición de osteocemento por células formadoras de hueso" (3).

"La migración apical del epitelio oral a los 3 meses sugiere que el ácido cítrico probablemente no retarde este proceso. Ya que la cicatrización fue examinada en sólo una ocasión, es difícil determinar si la migración apical del epitelio fue como resultado de un efecto acumulativo del tiempo o de la incapacidad de los colgajos para formar tejido conectivo de unión hasta la raíz" (3).

"Magnusson y Bogle, encontraron resorción radicular y anquilosis en raíces acondicionadas. Ya que el hueso es parecido al cemento celular, al menos a la luz del

microscopio, es muy difícil distinguir entre ellos. Una manera de diferenciar entre hueso y cemento puede ser la presencia de fibras insertadas en cemento y un espacio entre hueso y cemento ocupado por fibras colágenas orientadas" (3).

"La examinación de fragmentos de encía tratados (capa espinosa) con ácido durante 5 minutos, indicaron la presencia no sólo de zonas morfológicamente normales comparadas con los controles no tratados; sino también edema difuso con alteraciones citológicas, desarreglo de los tonofilamentos, junto con reducción en el número de desmosomas. En casos tratados durante 10 minutos, hubo alteraciones en todas las capas, mas marcadas en las capas basal y espinosa, donde muchas de las células fueron afectadas por vacuolización" (23).

"Aparentemente, la fibronectina, cuando es usada con ácido cítrico, incrementa la regeneración del tejido conectivo de unión, posiblemente por un aumento en la interrelación entre la raíz expuesta, superficie colágena y fibroblastos dentro del tejido conectivo gingival. En humanos se comprobó que la formación de tejido conectivo fue favorecida considerablemente por la colocación de la membrana de Gore-tex, la cual impide que el epitelio gingival y tejido conectivo gingival interfieran con la

cicatrización. Las evaluaciones clínicas demostraron una disminución en la profundidad de bolsas al sondeo y ganancia en niveles de inserción para furcaciones tratadas y defectos verticales. Biopsias de sitios tratados revelaron nuevo cemento con inserción de fibras de tejido conectivo y cantidades variables de hueso" (6).

"Se revisó la respuesta de cicatrización en perros beagle después del uso combinado de procedimientos de colgajo con Gore-tex en unión con la desmineralización con ácido cítrico (pH 1) tópicamente durante 3 minutos, más la aplicación de fibronectina durante 5 minutos, la cual podría proporcionar una ventaja significativa sobre otros procedimientos solos. Los resultados demostraron que: 1) la cicatrización periodontal después de la RTG resulta en un aumento en la región de tejido conectivo y hueso alveolar; y 2) el uso de ácido cítrico más fibronectina produce ligeramente mejores resultados pero, no importantes desde el punto de vista estadístico" (6).

"No hubo evidencia de infiltración de células inflamatorias que interfirieran con la cicatrización. Aunque la resolución lacunar de la superficie se presentó con frecuencia, hubo reparacion de ella y no se observó ningún área con resorción activa. No hay ninguna indicación

de que la anquilosis dentoalveolar ocurra en áreas de cicatrización. Una delgada capa de nuevo cemento depositado cubrió las superficies radiculares. Este cemento, formado recientemente muestra inclusiones de células. La regeneración de hueso alveolar también se presentó en estos especímenes. Existe la evidencia histológica de nuevo tejido conectivo de unión sobre la superficie radicular. La mayoría de las fibras de tejido conectivo coronales al límite apical radicular, se orientaron perpendiculares o casi perpendiculares a la superficie radicular, indicando la orientación funcional. En las furcaciones, se observó regeneración de tejido conectivo y hueso. Estos tejidos llenaron completamente áreas de furcación" (6).

"Las áreas tratadas con cirugía y ácido cítrico lograron cantidades moderadas de reinserción de fibras mientras que las áreas tratadas con sólo cirugía más fibronectina se asociaron con un largo epitelio de unión. Esto concluye que el incremento de reinserción de fibras puede ser el producto de una acelerada coalescencia de tejidos blandos expuestos, y fibras colágenas de la superficie radicular, bajo el efecto de la fibronectina" (6).

"Puede ser que se obtengan beneficios de la RTG con

terapia adjunta, pero el ácido cítrico y la fibronectina no representan la selección ideal" (6).

"Pitaru y colaboradores, evaluaron el efecto de las barreras de colágena enriquecidas con fibronectina y sulfato de heparina en la prevención de la migración apical del epitelio durante el estadio inicial de cicatrización" (20). "Los hallazgos sugieren que el enriquecimiento con colágena, fibronectina y sulfato de heparina puede ser importante para estimular la repoblación de la raíz expuesta mediante células de tejido conectivo y prevenir la migración apical del epitelio durante la cicatrización. El fracaso de la barrera de colágena para impedir la migración apical del epitelio fue atribuido a su degradación prematura en la parte coronal del defecto. Se usó la fibronectina y sulfato de heparina para vencer esta deficiencia" (20).

"La examinación histológica de los sitios experimentales tratados con membrana enriquecida mostró formación de un corto epitelio de unión, el nivel de éste, fue localizado adyacente al nivel coronal de los defectos. En varios especímenes se observaron algunas islas de colágena entre el nuevo tejido conectivo y la superficie radicular. El espacio en el cual se encontraba la membrana, se distinguió tejido vascular y celular de la lámina propia

de la encía. Se depositó una capa de cementoide en los tercios medio y apical de las raíces expuestas. Los límites de esta capa no se cuantificaron debido a que no fue uniforme en ninguna dirección. No se observó capa de cementoide en áreas experimentales donde se usó membrana no enriquecida" (20).

"El propósito de utilizar dos membranas fue doble: la membrana interna actuó 1) como una segunda barrera para la migración del epitelio en caso de degradación prematura de la externa y 2) servir como un sistema para liberación de fibronectina y sulfato de heparina" (20).

"Los resultados indican que las barreras enriquecidas tienen la capacidad de impedir la migración apical del epitelio durante los primeros 20 días de cicatrización. Estos hechos indican que el enriquecimiento de las barreras colágenas con fibronectina y heparina fue el factor principal que mejoró sus propiedades biológicas. La fibronectina, la cual se usó para unir el sulfato de heparina a la membrana, fue activa como quimiotáctico para los fibroblastos. El sulfato de heparina fue capaz de unir factores de crecimiento que son quimiotácticos para células del tejido conectivo. El límite de migración apical epitelial en este modelo es determinado principalmente

durante los 10 primeros días" (20).

Puede que, en el futuro, un procedimiento químico usando fibronectina y/u otra matriz protéica, en unión con uno o más factores de crecimiento pueda completar los efectos obtenidos con el uso de membranas como barrera.

CAPITULO XI

USO DE PTFE CON IMPLANTES DE TITANIO

El volúmen insuficiente de hueso puede ser un problema importante en relación con implantes dentales. El principio biológico de RTG ha sido aplicado a la regeneración de hueso alveolar junto con la colocación de implantes de titanio, y membranas de teflón.

"El caso clínico de una mujer, reportado por Nyman y colaboradores de RTG con el uso de implante de titanio es un buen ejemplo de la práctica clínica de esta técnica. La paciente, de 70 años de edad, con dentición que se extiende del 1er. molar a 1er. molar en ambas arcadas. Del lado derecho de la mandíbula, hay un puente fijo de canino a 1er. molar que ha estado in situ durante 7 años. El canino y el 2o. premolar sirven como pilares, y el 1er. molar fue reemplazado por un póntico. Al pilar distal, el 2o. premolar, se le diagnosticó fractura a lo largo de su eje longitudinal. La prótesis fue retirada del canino y se extrajo el 2o. premolar. Se introdujo el implante de titanio, se colocó dentro del alveolo y se ajustó en su posición por medio de presión en la parte apical. Se colocó

una membrana de PTFE (Gore-tex) sobre el implante y el defecto óseo circundante, firmemente adaptada y se extendió más allá de los bordes del defecto óseo aproximadamente 3 o 4 mm. El colgajo se reposicionó sobre el lado externo de la membrana y se suturó para un sellado completo. A los 6 meses se retiró la membrana por medio de otra cirugía, se observó cicatrización ósea completa del defecto con adaptación del hueso formado nuevamente sobre las superficies del implante" (19).

"La preparación del lecho del implante de forma congruente y ligeramente más largo que el implante debe ser realizada como un requisito para osteointegración. El resultado obtenido en esta ocasión abre nuevas posibilidades para osteointegración de implantes insertados, así como de implantes colocados en el alveolo inmediatamente después de la extracción. Así, el periodo de tiempo en el que la rehabilitación puede ser realizada, se reduce. Además, la técnica descrita minimiza el riesgo de trauma yatrogénico al hueso durante la preparación del lecho del implante" (19).

Puede haber ventajas en relación a la colocación de implantes dentro de los sitios de extracción, protegiéndolos con membranas. La colocación inmediata de implantes puede proteger a la cresta de resorción. Si la altura de la

cresta y el ancho puede ser preservado, pueden colocarse implantes más largos, incrementando así el volumen óseo en contacto con el implante.

Además, la colocación inmediata del implante puede disminuir el tiempo necesario para completar la fase restaurativa del tratamiento.

"El propósito de colocar la membrana sobre los implantes dentro del alveolo es proveer un espacio para la retención y organización del coágulo sanguíneo; es importante impedir el desarrollo de tejido fibroso entre el implante y el hueso adyacente. Si esto llegara a suceder, es probable que el desarrollo de hueso sea menor" (4).

"Lazzara colocó PTFE sobre implantes insertados en sitios de extracción reciente. En 6 semanas aparecieron cantidades variables de hueso alrededor de la membrana que cubre al implante" (4).

"Dahlin y colaboradores realizaron un estudio experimental en conejos en base al principio de RTG. Los implantes de titanio se insertaron en la tibia de conejos. Se creó un espacio separado para la osteogénesis con el fin de prevenir el crecimiento de tejido blando, la membrana se

colocó alrededor de la parte expuesta del implante. Donde se usó la membrana, las cuerdas del implante fueron cubiertas completamente con aumentos importantes de hueso nuevo. Este estudio indica que la membrana es un método quirúrgico reconstructivo que puede ser aplicado para crear nuevo hueso alrededor de las partes expuestas del implante en el consultorio" (9).

Esta técnica implica la colocación de la membrana de manera que las células pobladoras del tejido óseo circundante puedan proliferar dentro del espacio creado. Evitando así, el crecimiento de tejido conectivo.

"Se colocó una membrana de PTFE sobre el implante testigo y en el lado control únicamente se colocó el implante. Donde las áreas testigo fueron expuestas, se encontró a la membrana en su posición bajo el tejido blando y ajustada sobre la superficie de hueso formado; se requirió una fuerza considerable para separar la membrana del hueso subyacente. No hubo signos clínicos de inflamación alrededor de las membranas" (9).

"En los cortes histológicos podría verse que el nuevo hueso en ambos grupos fue altamente trabecular y con una coloración más obscura que el hueso original. Los

osteoblastos fueron encontrados alineados en los espacios medulares conteniendo tejido conectivo laxo. Los osteocitos embebidos en hueso mineralizado" (9).

"En general, se encontró hueso nuevo cubriendo las espirales del implante, después de un periodo de observación. Por medio de la colocación de una membrana; biológicamente inerte, con tamaño del poro que no permita la penetración de células, y suturando el tejido blando (incluyendo el periostio) sobre la superficie externa de la membrana, se creó un espacio vacío dentro del cual sólo las células son capaces de inducir la formación de hueso donde se les permitió proliferar. Esto, dió como resultado un cierre exitoso del espacio con tejido óseo. Ya que el hueso formado llenó completamente el espacio entre la membrana y las partes expuestas del implante, el grosor del nuevo hueso es, obviamente, determinado por el ancho del espacio. Esto significa que el hueso puede ser proyectado a un grosor requerido variando el contorno de la membrana, lo cual se puede lograr variando la rigidez de la membrana de PTFE" (9).

"Los resultados de este estudio demostraron claramente que la formación completa de hueso dentro del defecto óseo definido puede conseguirse impidiendo que las células no

derivadas del hueso circundante regeneren el defecto. El examen histológico del material, mostró que el hueso formado más obscuro, representaba, probablemente, una fase activa de osteogénesis. La superficie del implante, realmente tiene parte en contacto directo con el hueso formado, llamándose osteointegración" (9).

"Becker y colaboradores extrajeron 2o., 3o. y 4o. premolares 10 semanas antes de la colocación del implante, dentro de la mandíbula de perros. Los defectos fueron creados sobre las superficies labiales de los implantes. Los sitios testigo fueron protegidos por material PTFE, mientras los sitios no protegidos sirvieron como control. 18 semanas después, la evaluación histológica mostró osteointegración en todos los especímenes. Los testigos tuvieron mayor regeneración ósea y menor exposición de cuerdas cuando se compararon con sitios control. Los sitios que recibieron membranas mostraron incrementos en la anchura de la cresta. Las membranas estaban firmemente adheridas al hueso subyacente" (4).

"Cuando se compararon los implantes control y testigo, histológicamente, hubo generalmente más hueso adyacente a los implantes tratados con membrana. Se observó hueso maduro directamente en contacto con el implante; mientras en

controles se observó una capa de tejido blando entre el implante y el hueso" (4).

CONCLUSIONES

El término RTG se ha usado para referirse a aquellos procedimientos que intentan la regeneración a través de diferentes respuestas tisulares. Procedimientos con el objetivo de excluir el epitelio de la cicatrización han sido evaluados en animales y humanos. En ambos casos la regeneración es completa, pero las respuestas fueron muy variables y no hubo una regeneración total del periodonto perdido.

Se han usado barreras reabsorbibles y no reabsorbibles para aislar la superficie radicular del tejido conectivo gingival. Las barreras no reabsorbibles han probado ser efectivas, pero requieren de procedimientos secundarios para removerlas. Las membranas reabsorbibles eliminan la necesidad de estos procedimientos, pero requieren una evaluación adicional, ya que la reabsorción de la membrana debe ser coordinada con la respuesta deseada para la repoblación celular.

Es muy importante que el paciente aprenda la correcta remoción de productos bacterianos y control de placa, ya que esto es un componente esencial en la secuencia de la terapia periodontal. Wirthlin estableció que "la llave del éxito es

la atención a las medidas higiénicas" (26). Sin la eliminación de los agentes etiológicos, los esfuerzos para la regeneración del periodonto serán fallidos.

El tema de regeneración periodontal se hace más complejo por el hecho de que el periodonto está compuesto por diferentes tejidos y estructuras, y cada uno responde a diferente estímulo.

De la descripción previa de los materiales usados para promover la RTG, es obvio que una membrana ideal aún no ha sido descubierta. Sin embargo, el conocimiento actual en RTG, usando principalmente membranas de PTFE, ha ilustrado el valor potencial de la técnica en el tratamiento de defectos óseos y periodontales. Así, defectos infraóseos de 2 o 3 paredes y defectos circunferenciales, y furcaciones clase II o clase III pueden ser tratados efectivamente con esta técnica. Se sugiere que RTG sea valorada cuando se usa en combinación con la colocación de implantes dentales. Específicamente, la RTG puede ser usada para cualquier regeneración de cresta ósea o ampliación previa a la colocación de un implante dental, o para cubrir implantes pre-existentes los cuales muestran defectos óseos alrededor del implante. Desde el punto de vista teórico, el concepto de RTG es excelente y ofrece al clínico por primera vez, la

posibilidad de promover mejor la cicatrización en forma de nueva inserción.

Esta perspectiva es alentadora pero, prácticamente, se dificulta todavía su permanencia. Es importante considerar el costo del material y posibles inconveniencias para el paciente en relación con la cantidad de nueva inserción lograda mediante el uso de estos materiales. Además, los beneficios a largo plazo aún no son establecidos.

Cuando la colocación de la membrana es subgingival y se mantiene de esta forma, puede promover la formación de un tejido conectivo de unión en defectos de recesión. Sin embargo, es un prerrequisito que la membrana sea correctamente colocada, por ejemplo, proveer un buen espacio, suficiente para el desarrollo del ligamento periodontal.

De acuerdo al principio biológico de RTG se puede decir que sin un método de repoblación selectiva de la raíz, el sistema de soporte; cemento, ligamento y hueso no puede ser renovado. En la técnica de RTG, la posibilidad de células del ligamento y hueso a migrar no puede ser excluída. No obstante, la resorción o anquilosis causada por el contacto con tejido óseo y raíz respectivamente, es rara

clínicamente, mientras que se encuentran frecuentemente en ambientes donde hay proliferación de tejido de granulación proveniente del hueso. En resumen, "células óseas desarrolladas sobre superficies dentales pueden producir cemento celular y acelular. Esto significa que la regeneración ósea no necesariamente es un factor inhibitorio de nueva inserción" (17).

Gran número de técnicas han sido propuestas para retrasar el crecimiento epitelial durante la cicatrización y proveer una oportunidad para que células progenitoras del ligamento periodontal migren y formen tejido conectivo de unión en raíces enfermas.

Las membranas oclusivas (teflón), sirven como una barrera entre el tejido gingival conectivo y la raíz para crear un espacio protegido sobre el defecto. Ha sido sugerido que este espacio puede facilitar la migración de células sobre la raíz formando el ligamento y hueso sobre la raíz, estimulando la regeneración de los componentes de los tejidos de soporte mejor que el tejido conectivo no específico. Proveyendo un área parecida a casa de campaña para el coágulo, la membrana puede también conservar el espacio y proveer una especie de andamio para la migración coronal de células desde la base de la lesión.

"Iglhaut sugirió que el epitelio requiere de dos condiciones importantes para migrar: Una base de tejido conectivo para las necesidades de nutrición; y un substrato (raíz) para proporcionar una guía de contacto. Así, el defecto infraóseo con dehiscencia no permite una adaptación íntima del colgajo, ni curetaje de la raíz, y puede así, retardar la epitelización. Pitaru, señala que el grosor relativo de la lámina alveolar bucal es relacionado con la formación de un espacio entre la membrana de colágena y la raíz, y que las membranas colocadas en contacto directo con la raíz interfieren con la libre migración celular y repoblación de sitios de cicatrización" (17).

Una membrana ideal será descubierta en un futuro próximo mediante mejoramiento de la calidad del material y combinando membranas con diferentes propiedades. Se cree que los defectos infraóseos tienden a proveer un espacio para la formación de hueso y ligamento sin aplicación de membranas para prevenir el contacto del colgajo con la raíz. Esto significa que con RTG y el uso de membranas reabsorbibles disponibles actualmente se espera producir un efecto considerable sobre defectos infraóseos o cierre parcial de furcaciones.

Es sabido que los pacientes pueden mantener su

periodonto reducido, de manera saludable y funcional, pero la regeneración periodontal brinda la oportunidad de reganar soporte, cobertura de la raíz y el regreso a un estado periodontal previo a la enfermedad. Y esto, sólo la prevención puede aventajarlo en lo que a éxito se refiere.

BIBLIOGRAFIA

1. Anderegg Ch. R., Martin S.J., Gray J.L., Mellonig J.T., Cher M.E.
   Clinical evaluation of the use of decalcified freeze-dried bone allograft with guided tissue regeneration in the treatment of molar furcation invasions.
   J. Periodontol; no. 4, vol. 62. April 1991, pag. 264-268.

2. Arceo N., Sauk J.J., Moehring J., Foster R.A., Somerman M
   Human periodontal cells initiate mineral-like nodules in vitro.
   J. Periodontol; no. 8, vol. 62. August 1991, pag. 499-503

3. Aukhil I., Pettersson E., Suggs C.
   Periodontal wound healing in the absence of periodontal ligament cells.
   J. Periodontol; no. 2, vol. 58. February 1987, pag. 71-77

4. Becker W., Becker B.E., Handelsman M., Ochsenbein C., Albrektsson T.
   Guided tissue regeneration for implants placed into extraction sockets: a study in dogs.
   J. Periodontol; no. 11, vol. 62. November 1991, pag. 703-709.

5. Caffesse R.G., Dominguez L.E., Nasjleti C.E., Castelli W.A., Morrison E.C., Smith B.A.
   Furcation defects in dogs treated by guided tissue regeneration (GTR).
   J. Periodontol; no. 1, vol. 61. January 1990, pag. 45-50

6. Caffesse R.G., Nasjleti C.E., Anderson G.B., Lopatin D.E., Smith B.A., Morrison E.C.
   Periodontal healing following guided tissue regeneration with citric acid and fibronectin application.
   J. Periodontol; no. 1, vol. 62. January 1991, pag. 21-29

7. Caffesse R.G., Smith B.A., Duff B., Morrison E.C., Merrill D., y Becker W.
Class II furcations treated by guided tissue regeneration in humans: case reports.
J. Periodontol; no. 8, vol. 61. August 1990, pag. 510-514.

8. Dahlin Ch., Linde A., Gottlow J., Nyman S.
Healing of bone defects by guided tissue regeneration.
Plastic and reconstructive surgery; no. 5, vol. 81. May 1988, pag. 672-676.

9. Dahlin Ch., Sennerby L., Lekholm U., Linde A., Nyman S.
Generation of new bone around titanium implants using a membrane technique: an experimental study in rabbits.
Int. J. Oral Maxillofac Implants; no. 1, vol. 4. 1989, pag. 19-25.

10. Dowell P., Moran J., Quteish D.
Guided tissue regeneration.
British Dental Journal; no. 4, vol. 26. September 1991, pag. 125-127.

11. Flanary D.B., Twohey S.M., Gray J.L., Mellonig J.T., Gher M.E.
The use of a synthetic skin substitute as a physical barrier to enhance healing in human periodontal furcations defects: A follow-up report.
J. Periodontol; no. 11, vol. 62. November 1991, pag. 684-689.

12. Gager A.H., Schultz A.J.
Treatment of periodontal defects with an absorbable membranes (Polyglactin 910) with and without osseous grafting: case reports.
J. Periodontol; no. 4, vol. 62. April 1991, pag. 276-283.

13. Gottlow J., Karring T., Nyman S.
Guided tissue regeneration following treatment of recession-type defects in the monkey.
J. Periodontol: no. 11, vol. 61. November 1990, pag. 680-685.

14. Krejci Ch. B., Bissada N.F., Farah C., Greenwell H.
Clinical evaluation of porous and nonporous hydroxyapatite in the treatment of human periodontal bony defects.
J. Periodontol; no. 8, vol. 58. August 1987, pag. 521-528

15. Lekovic V., Kenney E.B., Carranza F.A., Martignoni M.
The use of autogenous periosteal grafts as barriers for the treatment of class II furcation involvements in lower molars.
J. Periodontol; no. 12, vol. 62. December 1991, pag. 775-780.

16. Lekovic V., Kenney E.B., Carranza F.A. Jr., Danilovic V.
Treatment of class II furcation defects using porous hydroxyapatite in conjunction with a polytetrafluoroethylene membrane.
J. Periodontol; no. 9, vol. 61. September 1990, pag. 575-578.

17. Masato Minabe.
A critical review of the biologic rationale for guided tissue regeneration.
J. Periodontol; no. 3, vol. 62. March 1991, pag. 171-179.

18. Metzler D.G., Seamons B.C., Melloning J.T., Gher M.E., Gray J.L.
Clinical evaluation of guided tissue regeneration in the treatment of maxillary class II molar furcation invasions
J. Periodontol; no. 6, vol. 62. June 1991, pag. 353-360.

19. Nyman S., Lang N. P., Buser D., Bragger U.
Bone regeneration adjacent to titanium dental implants using guided tissue regeneration: a report of two cases.
Int. J. Oral Maxillofac. Implants; no. 1, vol. 5. 1990.
Pag. 9-14.

20. Pitaru S., Noff M., Grosskopf A., Moses O., Tal H., Savion N.
Heparan sulfate and fibronectin improve the capacity of collagen barriers to prevent apical migration of the junctional epithelium.
J. Periodontol; no. 10, vol. 62. October 1991, pag. 598-601.

21. Seibert J., Nyman S.
Localized ridge augmentation in dogs: a pilot study using membranes and hydroxyapatite.
J. Periodontol; no. 3, vol. 61. March 1990, pag. 157-165.

22. Selvig K.A., Nilveus R.E., Fitzmorris L., Kersten B., Khorsandi S.S.
Scanning electron microscopic observations of cell population and bacterial contamination of membranes used for guided periodontal tissue regeneration in humans.
J. Periodontol; no. 8, vol. 61. August 1990, pag. 515-520

23. Valenza V., D'Angelo M., Farina-Lipari E., Farina F., Margiotta V.
Effects of citric acid on human gingival epithelium.
J. Periodontol; short communication, 1987.

24. Carranza, Fermín A. Jr.,
Periodontología clínica de Glickman,
Tr. Bascones Mtz., Antonio
6a. edición,
México, 1986
Edit. Interamericana.

25. Dragoo, Mick R.,
Regeneración de la inserción periodontal en humanos,
Tr. García, Jose Luis
1a. edición,
México, 1983
Cía. Editorial Continental S.A. de C.V.

26 Proceedings of the world workshop in Clinical Periodontics,
Myron Nevins, Chaiman
William Becker
Kenneth Kornman
July 23-27, 1989.
Princeton, New Jersey
S. American Academy of Periodontics.